

Trabajo de Fin de Grado

Grado de Ingeniería en Tecnología Industrial

El sector Medtech

MEMORIA

Autor: Espinós Alegre, Carlos
Director: Fité Grau, Edgar; Rosico Muñoz, Emilio
Convocatoria: Junio, 2017



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona



Resumen

Los, cada vez más comunes, avances tecnológicos destinados al usuario de a pie, están revolucionando todos los sectores de la vida diaria de una persona. Sectores como la educación, la banca o el sector de la salud están siendo avasallados por una oleada incipiente de nuevas empresas que tratan de cambiar las reglas del juego. Es en el sector de la salud y la medicina, y en las empresas que lo forman, donde se basa el estudio de este proyecto. Dichas empresas forman el *Medtech*, concepto que sale de la fusión de las palabras *Medical* y *Technology*.

En el presente trabajo se propone una definición del campo *Medtech* así como también una estructura del mismo basada en cuatro categorías y hasta cuatro niveles de profundidad. Las cuatro grandes ramas que forman el *Medtech* son: Aparatos Médicos, In Vitro Diagnostics, Imagen y eHealth. Es dentro del eHealth donde encontramos el campo del *mHealth* del cual se ha realizado una base de datos pública de 150 empresas rellenando más de 40 campos relacionados con información respectiva a las inversiones, los clientes, la localización o el canal, entre otros. Se incita al lector a adentrarse en la base de datos a través del link situado al final de la página y ver el gran mundo del *mHealth*.

Después de la fase teórica donde se delimita y se estructura el *Medtech*, se realiza el análisis del sector *mHealth* a través de las conclusiones extraídas de la base de datos. Primeramente se encuentran las tendencias del sector divididas en tres: aquellas empresas que están en fase de desarrollo, las que están en fase de crecimiento y las que están en fase de maduración. A continuación se analizan diferentes aspectos del mercado que envuelven a las empresas como son el Canal, la Marca, el Mercado, la Localización...

El sector del *Medtech*, y el del *mHealth*, es altamente imprevisible por encontrarse aún en una fase inicial de su recorrido haciendo muy difícil augurar los pasos que se van dar los próximos años. Aun así, se ha tratado de dar diferentes virtudes y dificultades que se va a ir encontrado el sector en sus próximos pasos, como son regulaciones o barreras geográficas.

Este proyecto trata de introducir al lector en el nuevo mundo del *Medtech* y del *mHealth*, conociendo sus sectores y las tendencias que los mueven. También los campos más atractivos y las *startups* más destacadas. En resumen, dar unos conocimientos básicos pero útiles de un sector que acaba de empezar como es el *Medtech*.

Enlace:

<https://public.tableau.com/profile/carlos1875#!/vizhome/mHealth/NombresdelasmHealthclasificadasporsector>

Índice

RESUMEN	3
ÍNDICE	5
1. PRÓLOGO	8
1.1. Definición del problema	8
2. INTRODUCCIÓN	9
2.1. Objetivos del proyecto	9
2.1.1. Objetivo principal	9
2.1.2. Objetivos secundarios	9
2.2. Metodología y alcance del proyecto	10
3. INNOVACIÓN	12
4. MEDTECH	13
4.1. Contexto	13
4.2. Definición de <i>Healthtech</i>	14
4.3. Definición de <i>Medtech</i>	15
5. CAMPOS DEL MEDTECH	17
5.1. Introducción	17
5.2. Análisis de clasificaciones	17
5.3. Clasificación propia del mercado <i>Medtech</i>	24
5.3.1. Alcance de la Base de Datos	27
5.3.2. Clasificación propia del mercado <i>mHealth</i>	27
5.4. Análisis de los procesos en el sector médico	29
5.5. Clasificación propia de los procesos de la vida médica	31
5.5.1. Seguimiento	31
5.5.2. Diagnóstico	33
5.5.2.1. En paciente o <i>in vivo</i>	33
5.5.2.2. In Vitro Diagnostics (IVD)	34
5.5.3. Tratamientos	34
5.5.3.1. Cirugía	35
5.5.3.2. Vacunas	35

5.5.3.3. Medicinas	36
5.5.3.4. Prótesis	36
5.5.4. Rehabilitación	36
6. BASE DE DATOS	38
6.1. Estructuración	38
6.1.1. Campos de la base de datos	39
6.2. Aplicación.....	40
6.3. Fuentes de información	40
6.4. Visión global de la base de datos	41
7. ANÁLISIS DE LA BASE DE DATOS	46
7.1. Peso de cada subcategoría	48
7.2. Peso de la inversión por país.....	50
7.3. Segmento de cliente	54
7.4. La innovación de las <i>mHealths</i>	57
7.5. Canal.....	61
7.6. Usuario / Cliente	63
7.7. Sistema de Monetizado	65
7.8. Inversión anual.....	68
7.8.1. Inversión por Categoría.....	71
7.9. <i>mHealth</i> más atractivas para inversores.....	75
8. ¿HACIA DÓNDE VA EL MEDTECH?	77
8.1. Tendencias detectadas.....	77
8.1.1. Fase de desarrollo	77
8.1.2. Fase de crecimiento.....	78
8.1.3. Fase de maduración	78
8.2. Visión médica.....	79
8.3. Aspectos del mercado	80
8.4. Futuras líneas de investigación	82
9. CONCLUSIONES	84
9.1. Evolución del <i>mHealth</i>	84
9.2. Cumplimiento de los objetivos	86
9.2.1. Objetivo principal	86
9.2.2. Objetivos secundarios.....	86
PRESUPUESTO	88

IMPACTO AMBIENTAL	89
BIBLIOGRAFÍA	90
Bibliografía citada	90
Bibliografía consultada.....	91
ANEXO	93
Tabla valores y peso del número de registros y del volumen de inversiones de las empresas del mHealth clasificada por países y por sectores del mercado.	93
Base de datos	94

1. Prólogo

1.1. Definición del problema

Nada tiene que ver el mundo en el que vivimos hoy en día con el mundo cuarenta años atrás. Desde hace unos años, llevamos encima pedacitos de alta tecnología, antes inimaginables; a modo de teléfonos, relojes, libros o gafas. Solo era cuestión de tiempo que estas innovaciones llegaran al resto de los sectores que nos afectan en el día a día: cómo son el de la alimentación, el deporte o el transporte incluso en sectores tan personales como los servicios financieros o, el que se tratará en este trabajo, el de la salud.

No solo la creciente oleada de nuevas tecnologías es la que impulsa dichos cambios y revoluciones de varios sectores sino que somos nosotros; clientes, consumidores o pacientes, los que hacemos que estos cambios se aceleren. Ya empieza la famosa generación *millennial* (comprendida por los nacidos entre los 80 y los 90) a tener un capital propio y a independizarse de sus padres, convirtiéndose así en seres autónomos a la hora de gestionar su dinero y su tiempo. Esta generación no solo se caracteriza por su personalidad crítica, gracias a la fácil disposición de información que se tiene, sino que también se autodenominan “nativos digitales” por lo que no llegan a comprender como no se han actualizado ciertos aspectos de su vida diaria que podrían ser más sencillos y cómodos: desde gestiones bancarias, pagos, consultas médicas, almacenamiento de información, seguido de un largo etcétera.

Está habiendo una revolución general en todos los aspectos del campo de la salud incluso en áreas tan sensibles como la relación entre médicos y pacientes. También prácticas médicas a través de nuevos métodos, materiales con supe-propiedades, técnicas o aparatos de diagnósticos antes impensables. Una revolución completa que facilita, agiliza y mejora el diagnóstico, tratamiento y trato del paciente.

Es en este auge de creaciones de nuevas empresas destinadas a la innovación en el sector de la salud donde nos encontramos, siendo un campo aún desconocido y difícil de comprender para aquellos ajenos a él, poco definido y mal catalogado.

Este trabajo se crea con la intención de estructurar y clasificar el mercado de las empresas emergentes destinadas al sector de la salud, también llamado *Medtech* (punto 4.3.).

2. Introducción

2.1. Objetivos del proyecto

2.1.1. Objetivo principal

El objetivo principal de este trabajo final de grado es generar una radiografía del sector emergente de las *Medtech* y de sus ramificaciones a través de las principales empresas y *startups* del sector. Creando con este proyecto una base del sector sobre la que poder generar un análisis, a corto-medio plazo, de cuáles son las tendencias más atractivas del sector y analizando campos del mercado (Canal, Marca, Innovación, Inversión...) para dar una visión detallada de la situación actual.

2.1.2. Objetivos secundarios

Con tal de llegar a cumplir el objetivo principal con éxito, se van a tener que abordar también ciertas preguntas o conceptos.

- 1) Formar una definición clara y concisa de que es el *Medtech* a partir del análisis de diferentes definiciones dadas por entidades del sector y combinándolas hasta llegar a una definición útil para este proyecto.
- 2) Establecer una clasificación del sector *Medtech*, a partir del análisis y la combinación de diversas clasificaciones emitidas, que sirva de esqueleto del sector y ayude a clasificar las diferentes empresas del sector según el campo en el que trabaje.
- 3) Dar otra visión al campo del *Medtech*, aportando una clasificación de los diferentes procesos médicos para poder clasificar las empresas del *Medtech* según la etapa de la vida médica en la que actúen.
- 4) Crear una base de datos del sector *mHealth* a partir de la cual se puedan extraer conclusiones sobre el mercado, sus focos de interés o movimientos. El número de empresas ha de ser acorde con los objetivos planteados y el alcance del proyecto.
- 5) Analizar cómo se encuentra ahora mismo las *Medtech*, y más concretamente el *mHealth*, y definir una posible evolución a corto-medio alcance en base al trabajo realizado.

2.2. Metodología y alcance del proyecto

Este trabajo toma aires generalistas puesto que los servicios médicos son muy diversos. En este proyecto no se ha tratado de entrar en tecnicismos ni particularidades dentro del campo de la medicina ya que requiere de un nivel de conocimiento y experiencia en el sector muy lejos del alcance de un trabajo de fin de grado.

El trabajo se divide en dos partes: una base teórica que pretende analizar y estructurar el mercado *Medtech* y, la otra, crear una base de datos de las empresas más relevantes del sector de la cual poder extraer conclusiones. Si bien la base teórica se realiza de la totalidad del sector del *Medtech*, a la hora de la realizar la base de datos del mercado se ha tomado la decisión de centrarse, solamente, en una parte de todo el sector. Así bien, la base de datos y su posterior análisis se hará sobre el subsector del *mHealth*. Algunos de los motivos por los que se ha decidido tomar dicha decisión son los siguientes:

1. El sector *Medtech* es de una gran extensión y de una alta complejidad por la velocidad a la que se mueve el mercado lo cual no permitiría, dado los recursos disponibles, realizar un análisis del mercado concluyente y relevante. Como se verá más adelante, es un sector que abarca más de 25.000 empresas en Europa y que, en el 2015, fue el sector con más peticiones de patentes en la European Patent Office.
2. Campos que tocan con los órganos artificiales, la robótica, la nanotecnología, las radiografías, el electromagnetismo o con la bioingeniería que se emplea en los laboratorios, hacen que haya un sector del *Medtech* que no se haya podido profundizar por la complejidad técnica que conlleva.
3. La gran volatilidad de las nuevas empresas (*startups*) que dificultan el escaneo del mercado. Esto se ve, por ejemplo, en la juventud de las empresas rastreadas en la Base de Datos realizada en este proyecto, donde un 75% tienen 5 o menos años de vida. Las empresas a largo plazo o son compradas por otras más grandes (Nokia, Adon Health, Google,...) o desaparecen por la gran competencia que hay en el mercado.

A parte de esto, éste trabajo no incluye datos como volúmenes de ingresos o valores de las cuentas de pérdidas y ganancias de las empresas analizadas. El principal motivo es que al ser la mayoría empresas de nueva creación dichos datos no son de dominio público.

La información que aparece en este proyecto ha sido extraída principalmente de las propias páginas webs de las empresas, como también de fuentes de información relacionados con el sector de la innovación y el mundo *startup* (AngelList, Crunchbase, TechCrunch,...), revistas especializadas o grandes empresas del mundo de la consultoría

técnica como McKinsey, PwC o Accenture. Por lo tanto no es un trabajo que pretenda hacer recomendaciones de ningún tipo sobre las empresas listadas: inversiones, contrataciones o compras de productos. Aunque en todo momento se ha tratado la información disponible con la mayor objetividad e imparcialidad posible.

3. Innovación

Se ha mencionado la innovación en ocasiones y se va a seguir utilizando dicho término a lo largo de la lectura. Es por eso, y porque va a ser crucial a la hora de delimitar el campo de estudio y encarar las conclusiones del proyecto, que es necesario aclarar y definir qué se considera innovación y qué no.

Se ha decidido tomar como definición de innovación la que propone Larry Keely en su libro *Ten Types of Innovation* [1]. En su libro L.Keely trata de clasificar los tipos de innovación en tres grandes géneros. Analizando y dividiendo también estas grandes familias quedándose al final en las diez maneras diferentes de innovar que vamos a utilizar en este proyecto:

- Innovación en la CONFIGURACIÓN
 1. Modelo de negocio: el cómo una empresa gana dinero.
 2. Contactos: en la conexión con otros para generar beneficio.
 3. Estructura: en la estructura interna de la empresa.
 4. Proceso: en la manera/proceso en el que se gana el dinero.
- Innovación en la OFERTA
 5. Modelo de Producto: en las características e innovaciones del producto.
 6. Sistema de Producto: en la red de productos y complementos
- Innovación en la EXPERIENCIA
 7. Servicio: en el servicio que rodea al producto
 8. Canal: en cómo ofrece y vende un producto una empresa
 9. Marca: en la representación e imagen de la marca
 10. Compromiso del cliente (*Customer Engagement*): en la interacción con los clientes

Por lo tanto, solo van a aparecer en este trabajo empresas cuya innovación se identifique con alguna de las diez nombradas previamente.

4. Medtech

4.1. Contexto

La voluntad del ser humano de combatir las enfermedades y los males lleva con nosotros desde la época prehistórica cuando nuestros antepasados se aplicaban presión en las heridas o se frotaban el dolor muscular, pero no fue hasta la época del Renacimiento (siglo XV) cuando se estableció la medicina como disciplina organizada. Fue a partir de entonces cuando la medicina ha evolucionado con más rapidez. Aun así la primera muestra de tecnología aplicada al sector médico no la vemos hasta el 1895 cuando W.C. Röntgen descubre los Rayos X. Más adelante vamos viendo como el uso de la tecnología en la medicina se va incrementando: 1921, primer uso de un microscopio en una operación (lo que actualmente llamamos endoscopia); 1942, primer riñón artificial para la diálisis; 1952, implantación del primer marcapasos en un corazón humano o en el 1953, obtención del modelo de doble hélice del ADN. Posteriormente fueron desarrolladas y mejoradas técnicas como el TAC, la mamografía o los trasplantes.

Hoy en día, la tecnología se encuentra en todas las facetas de nuestras vidas, nosotros mismos llevamos pedacitos de ella en el día a día (*smartphones, wearables,...*) y son precisamente dichos progresos como los teléfonos inteligentes, los avances en el análisis de datos o las conexiones inalámbricas de las que echan mano las nuevas empresas para mejorar los servicios prestados.

Medtech es el campo donde la medicina se une con la tecnología para prestar un mejor servicio y mejorar la calidad de vida de los pacientes, como ya veremos en el punto 4.3.

Actualmente, según un informe de la organización *Medtech Europe* [2] y citando al CEO Serge Bernasconi: “el *Medtech* es uno de los sectores más tecnológicamente innovadores de Europa”. De las más de 25.000 compañías de tecnología médica cerca de un 95% se consideran PYMEs. Gracias a tal cantidad de empresas en el sector, más de 650.000 personas son empleadas en Europa en el *Medtech*, aportando 15 mil millones de euros.

Cuando hablamos de hechos, dicho informe anuncia que, solo en 2015, se registraron 12.400 solicitudes de patentes en la European Patent Office (EPO), representando un 7,8% del total de aplicaciones, siendo el sector con más número de aplicaciones. De éste total de solicitudes, el 40% fueron rellenadas por países europeos y el 41% de Estados Unidos. Para poner dimensión al asunto, sectores cercanos como la farmacéutica o la biotecnología no generaron ni la mitad de las aplicaciones para patentes que el *Medtech*.

A nivel mundial, hay grandes jugadores en el sector como Estados Unidos, Europa o Singapur. Dentro del ámbito europeo, los países con mayor número de empleados en el sector son: Alemania, con 195.000; Francia, con 90.000; Reino Unido, con 71.000; Italia,

con 68.000 y España, con 23.000. Aunque también encontramos países de menor tamaño como Irlanda o Suiza cuya aportación y especialización es muy alta. Sorprenden las cifras de estos dos países, ya que encabezan la mayor proporción de empleados en el sector por habitantes.

Existen en Europa ciertos focos donde se reúnen una gran cantidad de estas empresas. Entre ellos encontramos: el Este de Francia, con dos grandes puntos (Alsace Biovalley y Franche-Comté); la Medical Valley de Nürnberg, Alemania, cerca de donde W.C. Röntgen descubrió los rayos X ahora se asientan más de 180 compañías, muchas de ellas enfocadas al campo de la imagen en la medicina (tomografías, RM,...) y Emilia-Romagna, Italia, desde el 1980 que se asientan empresas del sector hasta convertirlo, en la actualidad, en uno de los mayores focos del sector a nivel europeo.

Es en informes como el de PWC "Top health industry issues of 2016" [3] donde se puede ver cuáles son las necesidades del sector de la medicina, tanto desde la perspectiva de los médicos y profesionales como también desde la visión de los pacientes. Se dan ciertos datos de interés que ayudaran a generar una imagen mental de cómo está el mercado del *Medtech*. El informe dice que hasta el 60% de los pacientes están esperando a que llegue la posibilidad de tener una visita médica a través de un dispositivo móvil y que un 21% ya han utilizado un dispositivo móvil para pedir una prescripción o receta médica. Quizás el dato más relevante de los pacientes es que un 88% está deseando compartir información personal con el doctor para poder encontrar nuevos tratamientos o diagnósticos a través de dispositivos móviles. Desde la perspectiva del sector profesional, un 81% afirma que tener acceso médico a través de dispositivos móviles ayuda en la coordinación del cuidado del paciente y que un 74% cree que tendencias no tradicionales en la medicina mejoran la accesibilidad al cuidado de los pacientes.

Para poder entender el concepto *Medtech* antes hay que contextualizarlo en el sector de la salud. *Medtech* está englobado dentro de lo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) define como *Health Technology (Healthtech)*, definida en el punto 4.2.

4.2. Definición de *Healthtech*

Healthtech proviene de la fusión de las palabras *health* y *technology* y según la Organización Mundial de la Salud (OMS) [4] es la organización del conocimiento y las habilidades en forma de aparatos, medicinas, vacunas o procedimientos que ayudan a resolver problemas de salud y a mejorar la calidad de las vidas.

4.3. Definición de Medtech

El objetivo principal de este punto es el dar una definición del *Medtech* a partir de la cual se pueda estructurar este trabajo y actúe de filtro para saber que empresas deben aparecer en la base de datos del presente trabajo y cuales no tienen cabida. Será importante detectar las diferentes características que hacen único a este sector para poder identificar que empresas trabajan en el *Medtech*.

Medtech es un concepto que proviene de la fusión de las palabras *medical* y *technology*.

No hay consenso a lo que una definición generalizada y establecida se refiere, cada institución, organización o estudio aporta su propia definición. En esta sección se recogen diversas definiciones dadas por diferentes organismos para que mediante el análisis poder acabar proponiendo una definición propia que será la utilizada en este proyecto.

Lo primero con lo que encontramos al buscar *Medtech* es con la organización *Medtech Europe*; una alianza de la industria tecnológica en la medicina. *Medtech Europe* tiene dos componentes; EDMA, representando al sector In Vitro Diagnostics (concepto explicado en el punto 5.5.2.2. y Eucomed, representando al sector de aparatos médicos (*medical devices*). Según *Medtech Europe*, el *Medtech* se define como “cualquier tipo de tecnología usada para salvar vidas de todo tipo de pacientes, estando presente en diversas formas como monitorizar, diagnosticar o tratar al paciente.” Se puede presentar en una gran variedad de formas, desde objetos de uso cotidiano como las jeringuillas, los guantes de látex o las tiritas hasta alta tecnología aplicada en forma de escáneres, válvulas de sangre o neuroestimuladores. Pese a la gran diversidad de éstas tecnologías, más de 500.000 según *Medtech Europe*, todas “tienen un propósito común: mejorar, extender y transformar la vida de las personas, mejorando la calidad, eficiencia, eficacia y sostenibilidad del sistema sanitario.”

Como vemos *Medtech Europe* resalta las características del uso de tecnología en todas las fases de la vida médica de un paciente para mejorar la calidad de las personas. No habla ni de tipos de empresas ni de innovación, como si hacen otras definiciones.

En un estudio de la revista [5] Travis Country Medical Society, la Dra. Mini Kaholo, Vice Dean of Strategy & Partnership de la Dell Medical School, definió el *Medtech* como “la unión de la innovación tecnológica y el cuidado del paciente y una colección de productos y sistemas que ayudan a los doctores a mejorar el cuidado de las personas.” Da diferentes ejemplos como aplicaciones para teléfonos móviles que cuentan pasos o grandes bases de datos que permiten la detección y la prevención de futuras enfermedades.

En esta definición vemos como se ha introducido el concepto de la innovación tecnológica para diferenciar cualquier uso de tecnología de aquellos avances disruptivos que hacen avanzar el campo de la salud por nuevos caminos.

Como podemos observar, el concepto *Medtech* es un concepto que abarca mucho y que sus fronteras están poco definidas, cada entidad emplea la definición que más le conviene.

En relación con las innovaciones tecnológicas encontramos un gran número de términos que en innumerables ocasiones son utilizados en sustitución de éste. Conceptos como *eHealth*, *mHealth*, *Connected Health* o *Healthtech* serán definidos a lo largo del trabajo (o en el caso de *Healthtech*, ya ha sido tratado en el punto 4.2.).

Si recogemos las diferentes características, resaltadas en las definiciones encontradas, tenemos que el *Medtech* es cualquier uso de tecnología empleada en los diferentes estados de la vida médica de un paciente para mejorar su calidad de vida y el trato que recibe por parte del sistema sanitario y por otra parte tenemos el concepto de que se trata de la innovación tecnológica al servicio de la medicina y los cuidados médicos. La innovación tecnológica unida a la medicina sumada a diversos datos sacados del Contexto del sector (punto 3.1.) como que el 95% de las empresas del sector Medical Technology son PYMES nos permite generar una definición propia para este proyecto la cual va a ser empleada a partir de ahora en este trabajo y va a servir también de ayuda a la hora de saber que empresas se van a considerar dentro del sector *Medtech* y cuáles no.

“El Medtech lo forman aquellas pequeñas (startups) y medianas empresas que unen la innovación tecnológica con el cuidado de la salud en busca de una mejora y transformación en la vida de las personas y en el sistema sanitario”

5. Campos del Medtech

5.1. Introducción

Como ya se ha mencionado antes, el *Medtech* tal y como lo estamos percibiendo hoy en día, es un sector que se mueve muy rápido y cambia constantemente. Es por eso que coexisten diversas maneras de organizar o clasificar el mercado según quien sea el organizador, en qué momento se hizo o para que finalidad está hecha esa clasificación.

Como también hemos podido apreciar en el punto 3.2 gran parte del sector de la sanidad está deseando una actualización del sistema sanitario con ayudas a través de nuevas tecnologías como ordenadores, tablets, *smartphones*... y es por eso que el sector se está moviendo en esa dirección.

Es común encontrarse la medicina clasificada según la rama de la ciencia médica en la que se esté; cardiología, rama de la medicina que trata las enfermedades y anomalías del corazón; neurología, rama de la medicina que trata los desórdenes funcionales y enfermedades del sistema nervioso; oncología, que se basa en el estudio y tratamientos de tumores... siendo ésta la manera más común de ver clasificada y estructurada la medicina actual. Sin embargo se necesita otra manera de ver la medicina, y más concretamente el *Medtech* para poder diferenciar, clasificar y estructurar las empresas del sector *Medtech* a lo largo de este proyecto.

5.2. Análisis de clasificaciones

A continuación se va a proceder con el análisis de algunas de las diferentes maneras que se clasifica el sector *Medtech*. Como podremos ver, existen formas muy variadas de organizar las nuevas tendencias del sector; desde la más detallada, como la de la revista *Medical Futurist*, hasta la más simple, como la de la organización internacional *Medtech Europe*.

Empezando otra vez por *Medtech Europe*, vemos como esta organización tiene la siguiente estructuración del mercado:

- **In Vitro Diagnostics (IVD)**
- **Dispositivos Médicos** (“Medical Devices”)
 - Dentro del cual se diferencian 16 categorías: implantes activos, anestesia respiratoria, dental, tecnología médica electromecánica,

hardware hospitalario, tecnología IVD, implantes no activos, tecnología oftalmológica, instrumentos reusables, material desechable, ayudas a discapacitados, tecnología de radiación, terapias complementarias, aparatos bioderivados, instalaciones sanitarias y equipo de laboratorio.

- **Imagen**
- **eHealth**

Incluyendo hasta dieciséis subniveles dentro de *Medical Devices* vemos claramente donde está *Medtech Europe* focalizada. Éste hecho hace que no solo no permita ir al detalle y poder generar una clasificación de las empresas del sector clara y detallada sino que tampoco abarca todo el mercado *Medtech*. Esto es debido a que está formada por dos grandes grupos asociados, que como ya hemos explicado en el punto 3.5 son; EDMA, representando al sector In Vitro Diagnostics (concepto explicado en el punto 5.5.2.2.) y Eucomed, representando al sector de aparatos médicos o *medical devices*.

Por otra parte la revista *The Medical Futurist*, destinada a avanzar los futuros acontecimientos en el mundo de la medicina y del *Medtech*, intenta explorar el mercado siguiendo 40 direcciones que ellos han definido de la siguiente manera [6]:

- **Educación Médica Digital:** preparar una buena educación organizada y con una constante evaluación es una opción para sacarle el máximo provecho a Internet y a las tecnologías digitales.
- **Disección Virtual:** Apoyo digital para que los estudiantes hagan disecciones que, gracias a la tecnología, superan la experiencia 2D que dan los ordenadores convencionales y el papel.
- **Simulación Fisiológica:** simulaciones totalmente computarizadas que ayudan tanto a entender mejor el comportamiento del cuerpo humano como también a tratar o diagnosticar a pacientes.
- **Información Online Organizada:** acceso instantáneo y de confianza a información sobre la salud por parte de los pacientes y de los profesionales.
- **Modelación de Ensayos con Microchips:** microchips que actúan como ciertos órganos del cuerpo humano los cuales permiten hacer ensayos clínicos con una mayor precisión y a un coste muy inferior.
- **Bienestar basado en la Ludificación:** sistema que, mediante de la ayuda de *wearables*, permite llevar a cabo una vida más saludable basada en la obtención de puntos, subir de nivel, logros (como si fuera un juego).

- **DIY Biotechnology:** organización de laboratorios alrededor del mundo para crear una red internacional de bio-tecnólogos y desarrollar todo su potencial.
- **Holographic Data Input:** introducción de datos mediante tecnología holográfica (como teclados o cuerpos humanos). Una tecnología con mucho potencial, pero aun en desarrollo
- **Medical Tricorder:** aparatos no invasivos, que puedes llevar encima, que analizan y diagnostican problemas médicos.
- **Wearable e-Skins:** otra manera de la monitorización de los pacientes es a través de *digital tatoos* y *smart clothing* siendo menos aparatosos incluso que los ya mencionados smartwatch u otros wearables.
- **Home Diagnostics:** a través de diferentes tipos de *wearables* y sensores se pueden llevar los diagnósticos a ambientes tan cotidianos como el propio hogar.
- **Smartwatch:** grandes compañías como Apple o Google están colocando en nuestras muñecas pedazos de alta tecnología de la cual la medicina se puede beneficiar: recaudación de datos, monitorización...
- **Robotic Nurse Assistant:** robots que pueden hacerse cargo de ciertas tareas gracias a su fuerza y precisión como elevar al paciente.
- **Sensores Incorporados:** sensores que se implantan en el cuerpo de las personas para que proporcionen datos continuamente y así tener una mejor motorización allá donde estén.
- **Sensores Digestivos:** sensores que se introducen en el cuerpo mediante la ingesta y que durante su viaje por tu cuerpo van recabando datos de utilidad.
- **Diagnósticos en Tiempo Real (operando):** aparatos empleados durante una cirugía que permiten diagnosticar en tiempo real haciendo que no se tengan que enviar muestras a laboratorios ahorrando tiempo, dinero o que el paciente vuelva a tener que ser intervenido.
- **Semantic Health Records:** una digitalización inteligente e interconectada de los historiales médicos de los pacientes permite una interacción y un mejor análisis de cada caso.
- **Realidad Aumentada:** la rápida comercialización de las gafas de realidad aumentada han hecho provocado un cambio también en el sector de la medicina. Tanto para estudiantes como para profesionales del sector las gafas pueden llegar a convertirse en un elemento muy útil.

- **Personalized Genomics:** recomendaciones en tratamientos y diagnósticos según la genética de cada paciente. Requiere de una base de datos muy rica.
- **Órganos Artificiales:** aparatos o tecnología que permite hacer la misma función que un órgano extraído o enfermo. Con los nuevos avances en la impresión 3D de biomateriales se prevé poder hacer trasplantes de tejidos pronto.
- **Radiología multifuncional:** mejora en los aparatos de imagen como las radiografías, ecografías o resonancias magnéticas, que generan una mejor calidad de imagen e incluso muestran cosas que hasta ahora eran impensables.
- **Remote Touch:** digitalización de movimientos, como el de los músculos, para su uso como entrada de datos e interacción con la tecnología.
- **Evidence-based Mobile Health:** *apps* para *smartphones* con un reconocimiento que su objetivo de mejorar la salud de sus clientes está mejorando.
- **Intervenciones Robóticas:** uso de robótica en las intervenciones, el robot cirujano más famoso es el conocido como Da Vinci, que mejora la calidad y la precisión de la intervención dando unos mejores resultados y una más rápida recuperación.
- **3D Printed Biomaterials and Drugs:** se ha probado ya la viabilidad de la impresión 3D de ciertos tejidos vivos; como los del riñón, el hígado o de vasos sanguíneos; así como también de medicamentos para así mejorar sus propiedades físicas.
- **Telemedicina:** el uso de las comunicaciones para dar asistencia sanitaria a distancia.
- **Adherence Control:** pequeños chips integrados en las pastillas que permiten saber a los médicos cuando sus pacientes han tomado la medicación o si se han saltado alguna toma.
- **Inter-disciplinary Therapies:** ayuda a romper barreras geográficas y facilita la comunicación de médicos de diferentes especialidades, y no necesariamente de la misma localidad, para llevar a cabo terapias y estudios.
- **Optogenetics:** el uso de la luz para controlar ciertos tejidos vivos, muy comúnmente tejidos neuronales.
- **Robots Humanoides:** robots como los de “Robotic Nurse Assistant” pero con apariencia humana. Pueden llevar a cabo una gran diversidad de tareas.
- **Virtual Trials:** puesto que el 80% de los ensayos clínicos se cancelan o retrasan por falta de conocimiento, dar a conocer éstas pruebas y conectar a la gente que los necesita con ellos es crucial para un beneficio conjunto.

- **Augmenting Human Capabilities:** exoesqueletos, ojos biónicos o implantes de chips son algunas de las diferentes tecnologías con las que se pueden substituir o suplir ciertas propiedades del cuerpo humano.
- **Customized Mobile Apps:** *apps* para *smartphones* diseñadas para cada paciente según sus necesidades.
- **Social Media:** la utilización de las redes sociales puede producir un mayor conocimiento en las personas y tratar temas actuales y de interés para los pacientes.
- **Nano robots in Blood:** robots de tamaños nanométricos que pueden nadar en la sangre y que son capaces de hacer mediciones.
- **Redesigned Hospital Experience:** toda la tecnología necesaria para actualizar los hospitales a los nuevos tiempos: digital tattoos, telemedicina, home diagnostics... todo esto está cambiando la manera de ejecutar la medicina y por lo tanto los hospitales deben cambiar también.
- **Virtual-Digital Brains:** conexiones del cerebro con una tecnología capaz de mover un brazo o pierna ortopédicas hasta incluso soñar con poder mover un ordenador u otro cuerpo.
- **Recreational Cyborgs:** la implantación de diferentes aparatos tecnológicos para mejorar las capacidades del cuerpo humano, sin la necesidad debida a una enfermedad o carencia.
- **AI in Medical Support:** analizando una gran cantidad de datos de casos anteriores se prevé estimar un resultado plausible sobre el paciente actual basándose en las experiencias anteriores.
- **Virtual Reality Application:** aplicación de la realidad virtual debido a los avances de los últimos años en este campo de empresas tan grandes como Samsung o Oculus (adquirida por Facebook).

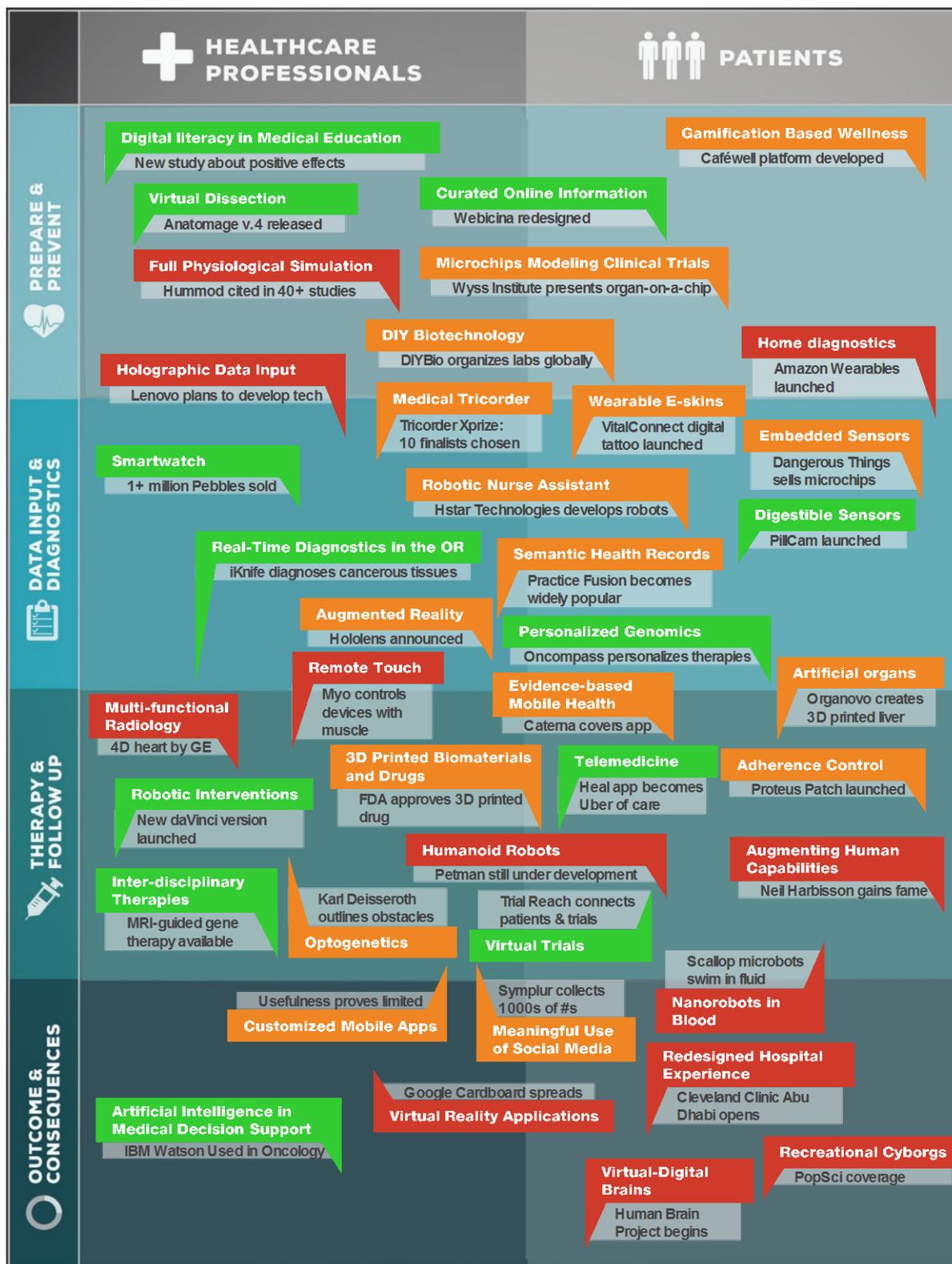


Figura 1. Clasificación del Medtech según The Medical Futurist en su informe “The 40 Trends Driving The Future of Medicine”

Pese a la gran diversidad que encontramos en estas 40 tendencias, cosa que se echaba de menos en la clasificación propuesta por *Medtech Europe*, vemos como en éste caso no hay una estructura que soporte tal cantidad de variedad, haciendo que sea un caos a la hora de dar un esqueleto claro y útil al mercado *Medtech* además de dar una visión muy futurista del sector.

Organismos como la World Health Organisation (WHO) tienen una mejor estructuración del subnivel *eHealth*, descrito por ellos como “el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la salud”. En su informe *From Innovation to Implementation* [7], la WHO intenta descubrir, a través de encuestas en toda Europa, como está de implementada la utilización del *eHealth*. En éste informe además de hablar sobre la implantación del *eHealth* en toda Europa, también se diferencian los diferentes campos que lo componen:

- **Electronic Health Records:** datos obtenidos del paciente en tiempo real y al alcance de personal autorizado en todo momento. Suele contener el historial médico del paciente, diagnósticos, tratamientos, alergias, intolerancias... cualquier información relevante que a un médico o profesional de la salud le pueda ser de interés.
- **Telehealth:** el uso de la medicina a distancia, engloba tanto diagnósticos como tratamientos o sencillamente la supervisión y el seguimiento de los pacientes. Ayuda a eliminar las barreras geográficas y a asistir a pacientes sin la necesidad que éstos se muevan ni se trasladen.
- **mHealth:** como ya se verá mejor en el punto 5.3.2, es el uso de tecnologías móviles en la medicina. Su gran potencial hace que no solo vaya desde la comunicación con personal médico, sino que también incorpora *wearables* y sensores además de *apps* para llevar un estilo de vida más saludable.
- **eLearning in Medicine:** eLearning es el uso de la tecnología en la educación y en el aprendizaje, en este caso aplicado a la medicina. No solo mejora la calidad de la educación sino que además ayuda a romper las barreras geográficas y económicas de todo el mundo, contribuyendo en un conocimiento global y uniforme.
- **Social Media in Medicine:** a través de las redes sociales, un medio informal y socialmente aprobado, el sector de la salud puede enseñar y educar a la gente con mejores hábitos y con discusiones de temas de interés para la mayoría como son la alimentación, los hábitos saludables, el ejercicio...

- **Health Analytics and Big Data:** es la transformación del sector mediante el uso de grandes bases de datos que ayudan en la toma de decisiones y permitiendo detectar patrones mediante la gran cantidad de información recaudada. La mayoría de la información se recauda a través de sensores, teléfonos móviles, *wearables* y derivados.

Pese a las definiciones dadas por la WHO, varios de los países han dicho que ellos difieren con estas definiciones dejando ver que la interpretación del sector es muy amplia y que ésta es solo una de las muchas maneras que hay de ponerle límites. Además, se puede ver como ciertos campos se pueden tocar entre sí, como el del Telehealth, *mHealth* y el *Health Analytics*, siendo dos caras de una misma moneda.

Aunque se trate solo de una estructura hecha de una parte del sector, como es el eHealth, es un esqueleto sencillo y estable que puede ser útil a la hora mirar al mercado e intentar clasificarlo.

5.3. Clasificación propia del mercado *Medtech*

Teniendo en cuenta todas las diferentes clasificaciones mencionadas, ha llegado el momento de crear una propia recogiendo las características de cada una de ellas. Con esta estructura es con la que se definirá el sector *Medtech* en este proyecto y cualquier clasificación que se desee hacer será a partir de este esqueleto del sector.

La clasificación será fruto de cada una de las tres fuentes consultadas y es por eso que se indicara cada categoría o subcategoría de que fuente o fuentes ha sido extraída. Las fuentes consultadas y mencionadas previamente son:

- [a] The Medtech Europe
- [b] The Medicine Futurist
- [c] World Health Organisation (WHO)

Y la propuesta de estructura para el sector *Medtech* es la siguiente:

1) Aparatos Médicos (*Medical Devices*) [a]

- a) Implantes activos [a]
 - i) Sensores Incorporados [b]
 - ii) Optogenetics [b]
 - iii) Nanobots in Blood [b]

- b) Anestesia respiratoria [a]
 - c) Dental [a]
 - d) Hardware hospitalario [a]
 - i) Robotic Nurse Assistant [b]
 - e) Tecnología IVD [a]
 - i) Diagnósticos en tiempo real [b]
 - f) Implantes no activos [a]
 - g) Tecnología oftalmológica [a]
 - h) Instrumentos reusables [a]
 - i) Sensores digestivos [b]
 - i) Material desechable [a]
 - i) Adherence Control [b]
 - j) Ayudas a discapacitados [a]
 - i) Humanoid Robots [b]
 - ii) Augmenting Human Capabilities [b]
 - iii) Virtual-Digital Brains [b]
 - iv) Recreational Cyborgs [b]
 - k) Tecnología de radiación [a]
 - l) Terapias complementarias [a]
 - m) Aparatos bioderivados [a]
 - i) Órganos Artificiales [b]
 - ii) Modelación de ensayos con microchips [b]
 - iii) 3D printed Biomaterial [b]
 - n) Redesigned Hospital Experience [a] [b]
 - i) Realidad Aumentada [b]
 - ii) Intervenciones robóticas [b]
 - iii) VR Applications [b]
 - iv) Remote Touch [b]
 - v) Holographic Data Input [b]
- 2) In Vitro Diagnostics (IVD) [a]**
- a) Equipo de laboratorio [a]
 - i) DIY Biotechnology [b]
- 3) Imagen [a]**
- a) Radiología multifuncional [b]

b) Tecnología Médica Electromecánica [a]

4) eHealth [a] [c]

a) Telehealth [c]

i) Telemedicina [b]

ii) Inter-diciplinary Therapies [b]

b) Electronic Health Records (EHR) [c]

i) Semantic Health Records [b]

ii) AI in Medical Support [b]

iii) Personalized Genomics [b]

c) eLearning in Medicine [c]

i) Educación Medica Digital [b]

ii) Disección Virtual [b]

d) Social Media in Medicine [c]

i) Virtual Trials [b]

ii) Meaningful Use of Social Media [b]

e) *mHealth* [c]

i) Bienestar basado en ludificación [b]

ii) Wearables e-skins [b]

iii) Smartwatch [b]

iv) Evidence-based Mobile Health [b]

v) Customized Mobile Apps [b]

vi) Health Analytics and Big Data [c]

(1) Medical Tricorder [b]

(2) Home Diagnostics [b]

(3) Simulación Fisiológica [b]

Como se puede observar, se han realizado ciertos cambios y combinaciones en las estructuras obtenidas de las fuentes. Por ejemplo, el subnivel de Health Analytics and Big Data (ahora el 4.e.vi) se ha introducido como un subnivel del *mHealth* (4.e) puesto que es un campo que no se entiende fuera del *mHealth* ya que todos los datos recaudados provienen de dispositivos móviles tales como sensores, *smartphones* o *wearables* que lleva el paciente. También se han realizado cambios menores como mover el subnivel de Tecnología médica Electromagnética (ahora el 3.b) del apartado de Medical Devices (1) al apartado de Imagen (3); la unificación de los subniveles “Información Online Organizada” y “Semantic Health Records” (4.b.i) por una similitud en su función y definición, y también, la

unificación del subnivel “Instalaciones hospitalarias” con el de “Redisigned Hospital Experience” (1.n).

5.3.1. Alcance de la Base de Datos

Tal y como se ha indicado en el punto 2.2.; el proyecto está dividido en dos partes, con diferentes alcances cada una de ellas: el análisis teórico del mercado *Medtech*, por una parte, y el análisis del mercado *mHealth* a través de una base de datos, por otra.

Se ha hecho esta diferenciación en el proyecto para poder dotar de una mayor trascendencia al análisis de la base de datos puesto que tratar de tomar una muestra representativa de un mercado tan grande, como es el mercado *Medtech* (visto en el punto 4.), con el tiempo y los recursos otorgado en un TFG era una propuesta más que ambiciosa. Por eso se ha creído oportuno que disminuyendo el campo de trabajo, reduciendo del mercado *Medtech* al *mHealth*, se podría dotar a la base de datos de una mayor riqueza y con una información de mayor utilidad a la hora de poder sacar análisis y conclusiones.

5.3.2. Clasificación propia del mercado *mHealth*

Tal y como se ha indicado en el punto 2.2.; por motivos de dimensión, complejidad y conocimiento el Alcance del Trabajo será, únicamente, el del análisis del mercado del *mHealth*. Éste sector del *Medtech* ya es, por sí solo, un campo en el que poder sacar conclusiones de tendencias, inversiones, localización... para finalmente poder dar una conclusiones del mercado claras, concisas y útiles.

Para facilitar la comprensión de la estructura y poder movernos durante el trabajo cómodamente, se ha diseñado una estructura de 3 niveles de profundidad siendo N1 el nivel que más engloba y el N3 en más profundo. A Continuación se hará una descripción de cada una de las categorías y subcategorías del *mHealth*, utilizando ya el sistema mencionado (N1, N2, N3).

N1: *mHealth* o *Mobile health* es un concepto nacido a raíz de la popularización de los dispositivos móviles y es por eso que aún no existe una definición cerrada, como en muchos de los conceptos tratados en este proyecto. En este trabajo se tomará la definición dada por Global Observatory [8] en un informe para la OMS. En dicho informe se dice que el *mHealth* es “la práctica de la medicina y la salud soportada por dispositivos móviles como teléfonos móviles, dispositivos de monitorización de pacientes, asistentes personales digitales y otros dispositivos inalámbricos”.

N2: BIENESTAR BASADO EN LUDIFICACIÓN (*Gamification Based Wellness*): Kevin Werbach, coautor de *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business* [9], define el término *gamification*, o ludificación en español, como “la utilización de conceptos y elementos de juegos en contextos donde no hay juegos”. Esto quiere decir, aplicado al bienestar, que es la utilización de elementos o dinámicas comunes en juegos; como las recompensas, la acumulación de puntos, los logros o los objetivos; en el ámbito de la salud mediante el uso *wearables*, *smartphones* o sensores que recauden datos.

N2: WEARABLES E-SKINS: engloba al subsector del *mHealth* que utiliza sistemas menos invasivos de monitorización del paciente tales como; ropa inteligente, *digital tattoos* o parches; capaces de medir constantes del paciente (pulsaciones, niveles de oxígeno, temperatura, actividad,...) y compartiendo esta información en tiempo real.

N2: SMARTWATCH: son todos aquellos *wearables* que tratan de ser una versión actualizada del reloj convencional, además de dar la hora tiene una infinidad de otras aplicaciones, entre ellas hay algunas destinadas a la salud. Son sistemas de monitorización, como la *e-skin*, que permite captar constantes del paciente (pulsaciones, niveles de oxígeno, temperatura, actividad,...) y compartiendo esta información en tiempo real. También se engloban dentro de esta categoría todos aquellos *Wearables* que traten de substituir accesorios como gafas, anillos, pulseras...

N2: EVIDENCE-BASED MOBILE HEALTH: concierne a aquellas aplicaciones para los teléfonos móviles (*smartphones*) que tratan de mejorar la salud y el estilo de vida de las personas que la utilizan. Algunas de ellas usan complementariamente algún tipo de *wearable* que les permite tener constancia de tu actividad o de las constantes del paciente.

N2: CUSTOMIZED MOBILE APPS: aplicaciones que permiten a los médicos personalizar las funciones para adaptarlas a las necesidades de cada paciente: notificaciones para las tomas de las medicaciones, mediciones de constantes, seguimiento de actividad, comunicación,...

N2: HEALTH ANALYTICS AND BIG DATA: engloba a aquella parte del *Medtech* que trabaja para la transformación del sector mediante el uso de grandes bases de datos que ayudan en la toma de decisiones y permitiendo detectar patrones mediante la

gran cantidad de información recaudada. La mayoría de la información se recauda a través de sensores, teléfonos móviles, *wearables* y derivados.

N3: MEDICAL TRICORDER: se refiere a aquellos aparatos no invasivos y que puedes llevar encima, que no solo analizan muestras de sangre o captan mediciones de las constantes del paciente sino que también pueden producir un diagnóstico. Ejemplos conocidos son los aparatos con los que los diabéticos se miden el nivel de azúcar en sangre desde el sofá de su casa.

N3: SIMULACIÓN FISIOLÓGICA: simulación del comportamiento del cuerpo humano puesto bajo diferentes efectos o síntomas que puede derivar en un diagnóstico para el paciente o en un simple aprendizaje para el doctor.

5.4. Análisis de los procesos en el sector médico

Para dar otra dimensión a la base de datos, se ha decidido incorporar también el proceso dentro de la vida médica en la que la empresa o *startup* está focalizada. Ésta nueva visión, paralela a la del punto 5.2., aporta una mayor riqueza al análisis del mercado y por lo tanto una nueva enfoque que dar a las conclusiones a extraer del mercado *mHealth*.

Una vez más, como en el punto 5.2., existe una gran diversidad de maneras de organizar el sector, y sus empresas, según la función que se desempeña. Para poder analizar y clasificar adecuadamente las empresas de la base de datos hace falta dar una estructura sencilla pero eficaz de cómo se divide el sector según la función que se tenga en el sector médico.

A continuación se analizarán diferentes estructuras que se han considerado más atractivas y beneficiosas para el trabajo y que ayudarán a formular una estructura definida para éste trabajo con el que se clasificarán las empresas del sector.

En el informe “The 40 Trends Driving the Future of Medicine” [6] de la revista The Medical Futurist, analizan cuarenta campos que, a su entender, van a afectar más a nuestras vidas y a la medicina. Estos cuarenta campos que analizan están separados en cuatro procesos médicos diferentes:

- Prevención y preparación
- Datos y diagnóstico

- Tratamiento y seguimiento
- Resultados y consecuencias

Si bien ésta clasificación tiene unas divisiones claras y coherentes, la falta de detalles y profundidad hace que la variedad de empresas aptas en una misma categoría sea poco útil si se pretende tener una estructura limpia y clara del mercado. Además la categoría de Resultados y Consecuencias es incierta por sí sola; hasta que no ves los ejemplos de empresa dados por la revista, no acabas de comprender a que se refiere.

En el informe también se hace una diferenciación de quienes se benefician más de la esa tecnología: pacientes o profesionales. Ésta clasificación es paralela y podría crear confusión y complejidad así que se ha decidido descartarla.

Otro ejemplo es el que vemos en la clasificación que da sobre la tecnología en la salud que la Organización Panamericana de la Salud, las oficinas de la OMS en las Américas, en su informe “Developing Health Technology Assesment in Latin American and the Caribbean” [10]. En esta clasificación se hace una clara distinción entre la tecnología aplicada para la sanación del paciente (“Tecnología Clínica”) y la tecnología destinada a la interacción del paciente con el medico (“Tecnología de Apoyo”). También dentro de las Tecnologías Clínicas diferencias lo que serían los Tratamientos del paciente y los dispositivos y equipos empleados en el trato del paciente donde también entrarían los utilizados para el diagnóstico. Por último, vemos que hace una distinción en las Tecnologías de prevención y de Promoción que consideraríamos como lo que conocemos como rehabilitación actualmente.

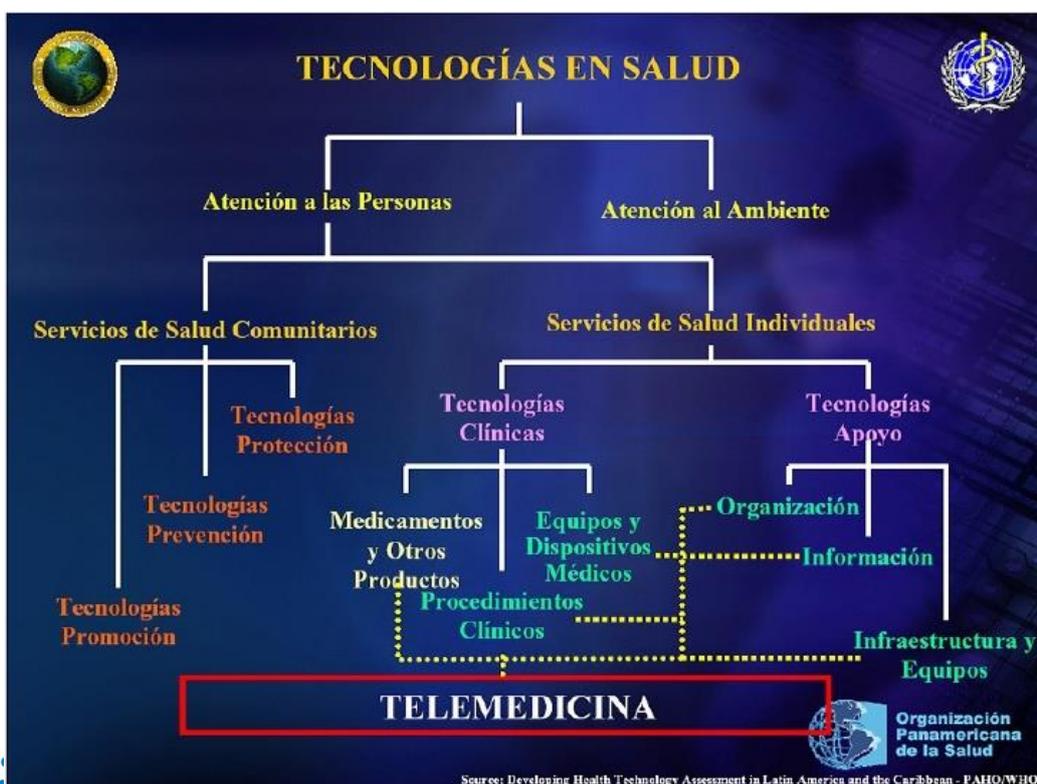


Figura 2. Clasificación de los procesos de la vida médica, aplicados a la tecnología, según la Organización Panamericana de la Salud

5.5. Clasificación propia de los procesos de la vida médica

A continuación se introducirá y explicara la clasificación propia que se ha decidido emplear en este trabajo para separar los diferentes procesos de la vida médica:

1. SEGUIMIENTO
2. DIAGNÓSTICO
3. TRATAMIENTO
4. REHABILITACIÓN

5.5.1. Seguimiento

Dentro del SEGUIMIENTO se incluye todo lo relacionado con el trato médico-paciente antes, durante y después de una enfermedad o tratamiento.

En el informe que Global Observatory *mHealth: New horizons for health through mobile technologies [8]* que hizo para la WHO se emplea una clasificación destinada a diferenciar el uso del *mHealth* en el trato entre paciente y doctor:

- Comunicación entre pacientes y médicos
- Comunicación entre médicos
- Monitorización y vigilancia del paciente
- Almacenamiento y gestión de datos

Dicha clasificación será la que se empleará en este proyecto como subniveles del Seguimiento

- Comunicación entre pacientes y médicos

Concierne la gestión, a través de dispositivos móviles, de todo lo relacionado con la relación médico-paciente: pedir una cita, programar pruebas y análisis, entrega de resultados, asistencia y comunicación básica.

Ejemplos del mercado: Entre las aplicaciones más destacables en este campo están el facilitar las vías de comunicación entre médicos y pacientes y agilizar trámites médicos que hoy en día suponen un gran gasto, y un gran dolor de cabeza, por la lentitud y la complejidad; como por ejemplo las empresas *Luminate Health* y *OhMD* que entregan digitalmente pruebas médicas y crean un portal de mensajería entre médico y paciente respectivamente.

- Comunicación entre médicos

Atañe a cualquier comunicación, a través de dispositivos móviles, entre los médicos y hospitales de todo el mundo: entregarse historiales médicos de un paciente que se mueve de un médico a otro, segundas opiniones, consejos a médicos mejores o de otras especialidades...

Ejemplos del mercado: empresas como *forMD* o *Doximity* han creado portales donde los médicos de todo el mundo pueden comunicarse, intercambiarse información o pedirse ayuda mutuamente. Una mayor comunicación entre médicos de diferentes hospitales, especialidades, países y culturas no hará más que enriquecer el sector de la salud proporcionando una mejor calidad del servicio y minimizando errores humanos o negligencias

- Monitorización y vigilancia del paciente

Control y recogida de datos sobre constantes del paciente. Ayuda a saber en todo momento el estado de salud del paciente, ya esté en el hospital o haciendo vida normal. Se pueden obtener todo tipo de mediciones: ritmo cardiaco, nivel de oxígeno en sangre, presión sanguínea, número de pasos...

Ejemplos del mercado: encontramos empresas, como por ejemplo; *Bodyport*, que mediante un sensor en el pie detecta problemas cardiacos o *GlucolQ* que ofrece un glucómetro (aparato para medir los niveles de sangre en sangre) inalámbrico y que te permite llevar un seguimiento de forma digital a través del móvil. Esto no solo permitirá que una persona pueda hacer una vida aparentemente normal pese a que se le esté controlando, por ejemplo, los niveles de oxígeno en la sangre en todo momento; sino que también permitirá que mediante la captación de datos de todos los pacientes a través de dispositivos inalámbricos se puedan producir diagnósticos precoces que ayuden a la curación del paciente.

- Almacenamiento y gestión de datos:

Organización de los datos captados y gestión de ellos para que sean de un fácil acceso para aquellas personas que lo necesiten, doctores o pacientes. A través de una buena gestión de esta base de datos se puede generar análisis que beneficien la salud de los pacientes.

Ejemplos del mercado: en el mercado encontramos empresas como TapGenes que mediante un análisis genético de tuyo y de tu familia ayuda a predecir enfermedades y detectar problemas en la salud.

5.5.2. Diagnóstico

Siguiendo la definición dada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) que dice que el diagnóstico engloba “todas las pruebas o investigaciones para detectar la naturaleza de una enfermedad o desorden en el paciente”. Cada enfermedad presenta una serie de síntomas característicos, dichos síntomas se pueden apreciar de diversas maneras: a través de la experiencia vivida por el paciente, la medición de constantes, imagen (ecografías, TACs,...), exploración física o en el laboratorio (análisis de sangre, biopsias,...)

Hay diferentes maneras de organizar y separar los diferentes tipos de diagnosis, siendo cada una de ellas diferente a las demás. Por ejemplo; el Observatorio Medico de Enfermería (OME) [11] divide los diagnósticos, en Reales, de Riesgo, Posibles, de Bienestar y de Síndrome, según los procedimientos a seguir por el personal médico. Otros prefieren separarlos por Clínico, Diferencial, Laboratorio, Radiográfico, Prenatal, de Exclusión... según los métodos empleados para llegar al diagnóstico de la enfermedad. Para las organizaciones como Medical Diagnostics of Chiriquí y Alergia y Asma Andalucía es preferible diferenciar, dentro del diagnóstico, entre dos grandes familias según como se realicen las pruebas de cara a detectar los síntomas: en paciente (*in vivo*) o en el laboratorio (*in vitro diagnostics*) IVD. Será de ésta manera como se clasificarán los “Diagnósticos” en el proyecto.

5.5.2.1. En paciente o *in vivo*

Como bien se indica en su nombre, los síntomas se recaudan a partir de pruebas o exploraciones realizadas sobre los tejidos organismos del paciente. Las diferentes pruebas se pueden catalogar según los métodos empleados en:

- Exploración física

Se considerarán todos aquellos síntomas que el médico recauda a través de aplicar sus sentidos sobre el paciente, ya sea mediante de la palpación, percusión, oler, auscultación o la inspección.

- A través de la imagen

Se considerarán todos aquellos síntomas que el médico recaude a través de la imagen obtenida con cualquier aparato médico, ya sea mediante la técnica de la ecografía, los rayos X, TAC, resonancia magnética o tomografía.

- Medición de constantes o valores

Se consideraran todo aquellos síntomas que el médico recaude a través de la

medición de las diferentes constantes del cuerpo humano, ya sea el ritmo respiratorio, pulso cardíaco, tensión sanguínea o presión ocular entre otros.

Las nuevas tecnologías y sobretodo la aparición de dispositivos móviles tales como los llamados *smartphones* o los *wearables* hacen que cualquier persona pueda monitorizar sus pulsaciones, tensión u oxígeno en sangre, por nombrar algunas de las aplicaciones, ya no desde su casa sino que en cualquier lugar y en cualquier momento del día. Incluso es eficaz para facilitar el seguimiento de tu médico que puede saber en cualquier momento dichas métricas.

Ejemplos del mercado: EyeNetra es un claro ejemplo que permite diagnosticar problemas de visión mediante la Realidad Virtual y Apps para teléfonos móviles (*smartphones*).

5.5.2.2. In Vitro Diagnostics (IVD)

Para la organización Medtech Europe [2], IVD es el diagnosticar de forma no invasiva mediante el uso de análisis y pruebas en muestras del paciente, como por ejemplo: sangre, orina, saliva o tejido de cualquier parte del cuerpo. Los aparatos empleados pueden ir desde los más simples análisis de sangre hasta los más complejos análisis de ADN.

No solo está destinado a la prevención o la detección prematura de enfermedades sino que también sirve para monitorizar el tratamiento médico de ciertos pacientes.

Existen ya, hoy en día, dispositivos móviles que hacen el trabajo que antes equivalía a horas de personal formado en un laboratorio. Se consiguen resultados más precisos y fiables y en mucho menos tiempo. Incluso se pretende, en un futuro no tan lejano, que el paciente sea el que se realice dichas pruebas des de su propia casa en cuestión de minutos.

Ejemplos del mercado: empresas como Luminostics que ofrecen un “extra” para el teléfono móvil (*smartphone*) el cual permite analizar muestras de laboratorio allá donde quiera.

5.5.3. Tratamientos

Una vez al paciente se le ha detectado una enfermedad y se le ha realizado las pruebas y análisis pertinentes para tal de diagnosticarle con éxito y determinar que enfermedad padece, llega el momento de los tratamientos. Los tratamientos se definen como el intento de curación o mejora de un paciente mediante cualquier vía (quirúrgica,

física o farmacológica). También se considera tratamiento aquello que se le efectúa a un paciente de cara a la prevención de enfermedades.

Dentro del campo de los tratamientos también se suele incluir el campo de la rehabilitación o la recuperación, donde el paciente trata de recuperar el nivel de vida previo a la enfermedad o al tratamiento o si más no adquirir una mejora en la calidad de vida; ya sea porque se le ha visto afectada la movilidad después de una operación o también tratar de recuperar el habla después de una enfermedad o una operación en el cerebro.

Ejemplos del mercado: Touch Surgery es un simulador que permite conocer los últimos avances de tecnología en el campo de la cirugía y experimentar con ellos de una manera virtual.

Dentro de los tratamientos se incluyen los campos:

5.5.3.1. Cirugía

La cirugía es el método mediante el cual, uno o diversos médicos, operando material técnico sobre el paciente, se desea tratar una enfermedad, lesión o herida ansiando mejorar la salud, funcionamiento o imagen del paciente. La cirugía es un acto físico que involucra el corte y la manipulación de tejidos humanos, una cirugía es más invasiva que otra cuanto más manipulación haya de los tejidos de un cuerpo humano. Es por eso que las últimas tendencias se decantan por nuevas y futuristas técnicas quirúrgicas “no-invasivas”

Las *Medtech*, de este campo, tratan de desarrollar nuevos métodos quirúrgicos o nuevos aparatos que les ayuden a los doctores a ser más precisos y menos invasivos en el paciente, como el robot cirujano Da Vinci. También se busca substituir o mejorar procedimientos tan básicos como podrían ser los puntos de sutura o perfeccionar técnicas poco invasivas como las endoscopias. El uso de la robótica o incluso de la realidad virtual (VR) facilita el desarrollo del campo de las cirugías no-invasivas, las cuales reducen las posibilidades de infección del paciente, minimizan tiempos de rehabilitación y cualquier tipo de complicaciones durante la cirugía.

5.5.3.2. Vacunas

Según la OMS, las vacunas están compuestas por preparados biológicos que mejoran el sistema inmunológico de cara a ciertas enfermedades. Suelen ser inyectables que contienen cierta cantidad de un agente parecido al causante de dicha enfermedad,

normalmente son los propios microorganismos de la enfermedad muertos o debilitados, para que así el cuerpo los destruya y los recuerde de cara a futuras infecciones.

Pese a ciertas nuevas tendencias en contra de las vacunas, son uno de los avances médicos de los últimos años que más vidas, indirectamente, ha salvado en todo el mundo.

5.5.3.3. Medicinas

Las medicinas son uno varios compuestos químicos que ingeridos en una dosis concreta ayudan a curar, tratar o prevenir enfermedades. Existen diversas maneras de clasificar las medicinas; según el control sobre ellas, existen medicinas cuyo acceso está restringido para el paciente y sólo con la autorización de un médico podrán ser obtenidas; según la fuente de los compuestos, pueden ser de origen químico, o bien, de provenientes de compuestos y técnicas biológicas; o también se pueden clasificar según la vía de aplicación o ingesta de la medicina, el sistema al que está destinado a afectar o los efectos producidos.

5.5.3.4. Prótesis

Según la *American Cancer Society*, una prótesis es un aparato o artilugio artificial que se implanta en el paciente con la finalidad de reemplazar o complementar algún aspecto físico perdido o degenerado por culpa de una enfermedad, trauma o situación congénita. La prótesis debe intentar suplir las funciones de la parte que substituye. Bien puede ser una prótesis externa, como una extremidad, o una interna, como la parte de un órgano.

Las empresas *Medtech* que desarrollan soluciones en el campo de las prótesis y los implantes no están solamente en la investigación de nuevos implantes antes unimaginables sino que también en la modificación de los ya existentes a través de la digitalización de estos. Por ejemplo, la incorporación de sensores y sistemas de medida dentro de una prótesis puede ayudar a que se pueda personalizar y variar la prótesis según la fisionomía del paciente. Además, con las nuevas tendencias de robótica, se está consiguiendo la recuperación total, en muchos casos, de la calidad de vida del paciente.

5.5.4. Rehabilitación

Por culpa de la enfermedad o del tratamiento aplicado un paciente puede ver afectada su movilidad, independencia o su capacidad intelectual o cognitiva. Es por eso que la

rehabilitación es un campo de la medicina que según la OMS está destinado a devolver a aquellas personas afectadas un óptimo nivel físico, intelectual, psicológico y sensorial también ayuda a las personas con discapacidad a conseguir una mayor independencia y autodeterminación.

Ejemplos del mercado: existe el uso de avatares virtuales para el cuidado y recuperación de pacientes y personas mayores, como los que ofrece la empresa GeriJoy.

6. Base de datos

6.1. Estructuración

Puesto que en el sector *Medtech* hoy en día no hay una clara categorización de las *startups* y de las empresas dedicadas a la innovación tecnológica en el campo de la salud, se requiere de una visión muy amplia de todo el espectro del sector para poder realizar una estructura que permita etiquetar y clasificar a cada una de las *startups* y empresas. Se utilizara la división de campos previamente comentada en el punto 5.1 para aportar una mayor claridad y comprensión a la base de datos. Además, en este proyecto se ha querido dar otra dimensión a la estructuración del sector *Medtech* y se ha incorporado otra clasificación según el Proceso del sector médico en el que desempeñan su actividad, como hemos visto en el punto 5.3. A continuación se encuentran tanto la propuesta de estructura de los Campos del *Medtech*, aplicado al alcance del trabajo, con lo que será únicamente los campos del sector *mHealth*; y una propuesta de estructura de los Procesos del sector médico.

Como ya hemos hecho una estructura intuitiva y fácil de comprender de los Campos del *mHealth*, hay que hacer lo mismo sobre los Procesos médicos que se desempeñan. Para movernos más cómodamente por las categorías y subcategorías se va a proceder a indicar mediante un indicador numérico en qué nivel de profundidad nos encontramos, funciona de la siguiente manera los Procesos, de la misma manera que se ha hecho en el punto 5.2 con los Campos del Medtech:

- F1: categoría (cada una de las 4 fases del ciclo medico)
- F2: subcategorías de las categorías F1
- F3: subcategorías de las subcategorías F2

Por lo tanto, el árbol estructural de los Procesos del sector médicos es el siguiente:

- F1. Seguimiento
 - F2. Comunicación entre pacientes y médicos
 - F2. Comunicación entre médicos
 - F2. Monitorización y vigilancia del paciente
 - F2. Almacenamiento y acceso de datos por parte de los médicos
- F1. Diagnósis
 - F2. En persona
 - F3. Exploración física
 - F3. A través de la imagen
 - F3. Medición de constantes o valores
 - F2. IVD
- F1. Tratamiento
 - F2. Cirugía

- F2. Vacunas
- F2. Medicinas
- F2. Prótesis
- F1. Rehabilitación

6.1.1. Campos de la base de datos

De cara a generar una base de datos rica y útil se van a tener que rellenar las diferentes categorías de cada una de las *startups*:

- a) **Nombre:** para dar el nombre de la empresa *mHealth*
- b) **Breve descripción:** para dar a conocer, brevemente, la actividad de la empresa.
- c) **Estado** (Activa, Cerrada, Desarrollo...): indica el estado en el que se encuentra la empresa en el momento de la realización del trabajo.
- d) **Campo del *mHealth*:** detalla el campo del *mHealth* en el que la empresa se encuentra.
 - a. N1
 - b. N2
 - c. N3
- e) **Categoría según el proceso en el sector médico:** detalla en el proceso médico que la empresa actúa.
 - a. F1
 - b. F2
 - c. F3
- f) **Canal:** indica a través de qué canal la empresa ofrece su producto o ejecuta su actividad.
- g) **Revenue Model:** determina el modelo de negocio de la empresa.
- h) **Cliente:** detalla los clientes objetivos de la empresa.
- i) **Usuario:** detalla los usuarios objetivos de la empresa.
- j) **Tipo de innovación** (de los 10 tipos de innovación del punto 3): indica tipo y subtipo de innovación que aporta la empresa.
- k) **Inversión:** especifica las diferentes rondas de inversión (y sus años) que ha tenido una empresa
- l) **Año de creación:** indica el año de creación de la empresa.
- m) **País:** indica el país de creación de la empresa.
- n) **Ciudad:** indica la ciudad de creación de la empresa.
- o) **Web:** indica la página web de la empresa.

Cada campo será definido y analizado en profundidad en los apartados de Análisis de la Base de Datos. Cada uno de los campos contiene diversos grupos dando un total de 44 campos a completar. La estructura completa de la base de datos puede encontrarse en

los Anexos del trabajo.

6.2. Aplicación

Este trabajo no tendría tanto sentido si una vez generada la base de datos, ésta no fuera útil para su posterior análisis, es por ello que se ha pensado en el diseño de un panel de control a través del cual se pueda navegar, de forma interactiva, por toda la información con facilidad.

Se ha utilizado el software online Tableau para la confección de dicho panel y se ha mantenido la estructura mencionada previamente de la base de datos. El enlace para encontrarlo es el siguiente:

["https://public.tableau.com/profile/carlos1875#!/vizhome/mHealth/RevenueModel?publish=yes"](https://public.tableau.com/profile/carlos1875#!/vizhome/mHealth/RevenueModel?publish=yes)

Se anima a todo aquel que quiera a echarle un ojo e interactuar con el mundo *mHealth* y sus empresas.

6.3. Fuentes de información

Se puede decir que la base de datos ha sido debidamente complementada ya que se han rellenando, de todas las empresas, todos los campos de la base de datos de los que se ha dispuesto información al respecto. Al ser empresas de nueva creación, en su mayoría, y no cotizar, gran parte de la información sobre inversiones es confidencial. Es por eso, que se han utilizado fuentes como Crunchbase o AngelList; bases crowdsourcing actualizadas por los propios inversores, empleados o fundadores de las empresas; para encontrar datos como las cantidades de las rondas de inversiones y los años.

También tratar de dar relevancia a las empresas que aparecen en la base de datos ya que han sido seleccionadas para tratar de crear una muestra representativa del mercado, la cual permita extraer conclusiones que sean acordes con la realidad del mercado *mHealth*. Para identificar qué empresas del sector se deberían incluir en el trabajo se han consultado diversas fuentes:

1. Publicaciones relacionadas con el sector del *Medtech* y, en especial, el *mHealth* provenientes de empresas del sector o del mundo de la consultoría, donde tienen un departamento enfocado a este mercado. Muchos de estos documentos también han sido empleado para la confección de la base teórica del proyecto y la estructuración del mercado *Medtech*. Entre algunas de las empresas se encuentran: Accenture, PwC, McKindesy & Co...

2. Publicaciones de prensa pertenecientes al sector *Medtech* y, en especial, el *mHealth* así como también de organismos del mundo tecnológico próximos a las *startups*. Revistas como The Medical Futurist, cercanas a nuevas tendencias médicas, y también fuentes más cercanas a la tecnología y a las *startups* entre las que encontramos: TechCrunch, AngelList o CrunchBase.
3. Participantes de los grandes eventos del sector a nivel mundial. Siendo éstos eventos organizados por: Health 2.0., DigitalPlace Marketplace, eHealth Week o la EU eHealth Competition. Es en estos eventos o competiciones donde se ve, a nivel mundial, que empresas están emergiendo por encima de otras y, por lo tanto, tratar de captar las empresas más relevantes del mercado.
4. También tener en cuenta los fondos de inversión destinados al sector de la Salud como podrían ser Blueprint Health, Rock Health o Digital Health Venture como referentes de los movimientos de los últimos años.

Una vez generada una lista lo suficientemente grande como para empezar a trabajar, se procedió a ir completando uno a uno los campos de la base de datos. Esto hizo que de la lista preliminar a la futura lista final hubiera casi 50 empresas que serían descartadas. Los motivos más repetidos son que no cumplen con la definición de *mHealth* dada en éste trabajo o que son empresas ya cerradas y que han conseguido borrar prácticamente todo su rastro de internet por lo que no existe información útil que poder utilizar.

La base final obtenida es de 150 empresas, una muestra que se considera representativa para este trabajo puesto que incluye las principales empresas del sector y unos niveles de inversión importantes.

6.4. Visión global de la base de datos

A continuación se resume, en un seguido de tablas, el contenido de la base de datos a niveles de número de empresas y niveles de inversión. Estas magnitudes ayudaran a situarse de cara al posterior análisis del mercado y dar validez a la base de datos.

En la figura 3 se puede ver la lista de las diferentes empresas estructurada en las diferentes categorías del sector *mHealth* propuesto previamente, como se observa, se ha tratado de coger siempre un mínimo de representantes de cada una de los diferentes sectores del *mHealth*. En ningún caso se ha tratado de coger una muestra equivalente para cada uno de ellos sino que se ha intentado ser fiel a las proporciones encontradas en el mercado.

N2	N3	
Bienestar basado en la ludificación		Adhere Tech Akili Interactive Labs Dacadoo Eodyne Harimata Heiaheia iCouch.me IncentFit Kolibree LifeGuards Games Lifesum MindMaze MiraRehab NiNi Speech ONCOassist Propeller Health Psious Smokio (Comprada/Cerrada) TweeQ Welth
Customized Mobile Apps		Asistia Babylon Bluesrteam Health Canopy Innovations CareGeneral CareZapp Cure4you ApS DocASAP DoctorDoor Doximity eCaring Exovite Flatiron forMD HaloDoc Health Gorilla Health Recovery Solutions Hello Doctor HomeTouch InquisitHealth iodine iTriage Jouw Omgeving Klara Technologies LifeVit Luminare Health Mediktor Meditec Ltd MedoPad Minddistrict B.V. ...
Evidenced-Based Mobile Apps		AgeWell Biometrics BigHealth Clue eGym FirstHand GAIN Fitness GeriJoy HealthTap Inayo InsulCloud Keona Health MedicSen Mememtum Mimi Moving Analytics MySugr NeuroNation Ovia Parable Health PlayBenefit SOMA Analytics Teleskin Vital Score Yas.Life
Health Analytics and Big Data	Medical Tricorder	Basil Leaf Technologies Bellabeat Blue Mesa Health Bodyport Chai Dario Health EyeNetra GlucoIQ GlucoStratus (Mendor) Luminostics Prenetics VitalSmith Withings (Nokia)
	Simulación Fisiológica	Abomics Aidin Allazo Health BioDigital Combinostics CredSimple Genterpret Healthline Media Hitek Solutions Massive Health SymCat TapGenes Touch Surgery
Smartwhatch		D-Eye Emperra Essence SmartCare HealthBeacon iHealth Labs Oura OvuSense PulseBeat SensaRx, LLC AHORA SafeWander Spire Teddy the Guardian Umanlife Valkee
Wearable e-Skins		Bluetens Duofertility Lakka Tech Lumo BodyTech Nuubo Nyxoah Owlet Baby Care Pixium Vision SensingTex

Figura 3. Nombre de las mHealths clasificadas por sector

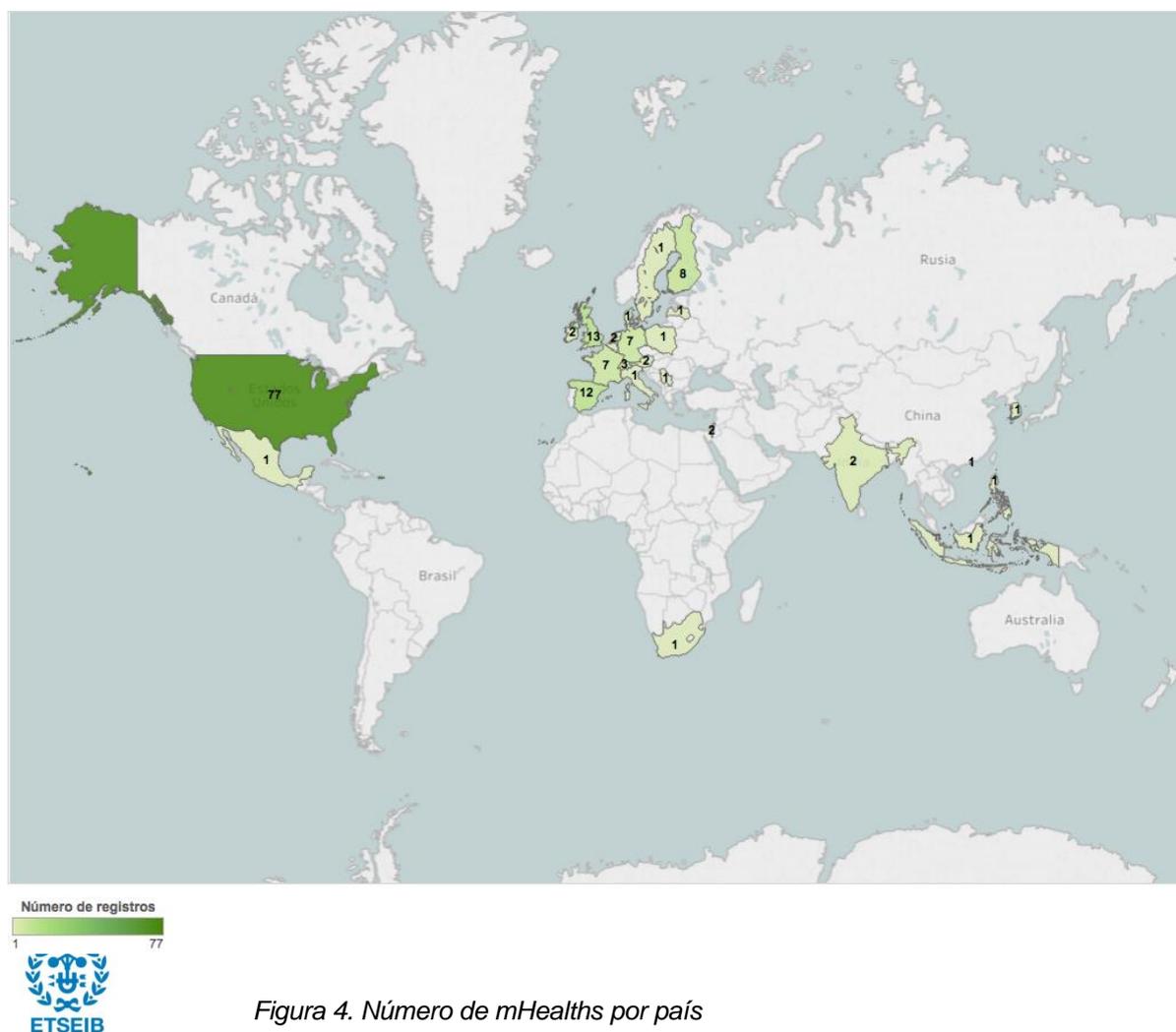


Figura 4. Número de mHealths por país

Como se puede observar en el mapamundi de la figura 4, la localización de las empresas estudiadas solo abarca 25 países con una gran concentración en Europa y, sobre todo, en Estados Unidos. Esto es debido a que tanto Estados Unidos como Europa son dos de los más grandes Clústeres del *mHealth* y del mundo emprendedor. La gran concentración en el Estados Unidos también es debida a que es una cultura mucho más centrada a expandir sus mercados y a darse a conocer, en diferencia a culturas orientales por ejemplo, y a que muchas de las fuentes empleadas son americanas.

Como se ve, hay un total de 77 registros se sitúan en los Estados Unidos mientras que sumando todos los países de Europa hay 63, teniendo como referentes al Reino Unido (13), España (12), Finlandia (8) y Francia y Alemania (7). Solamente 10 registros están localizadas fuera de Estados Unidos y Europa.

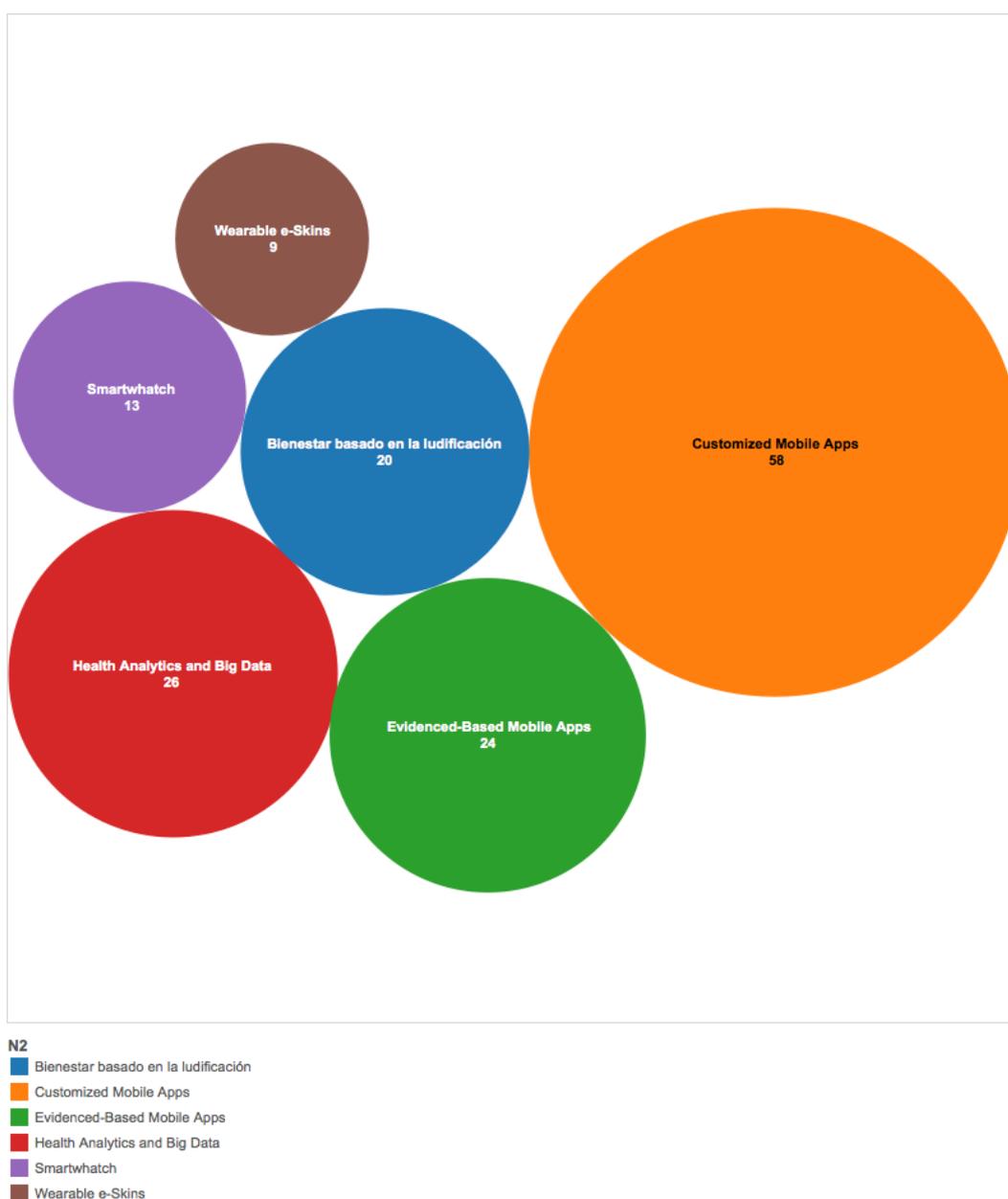


Figura 5. Número de *mHealths* por sector

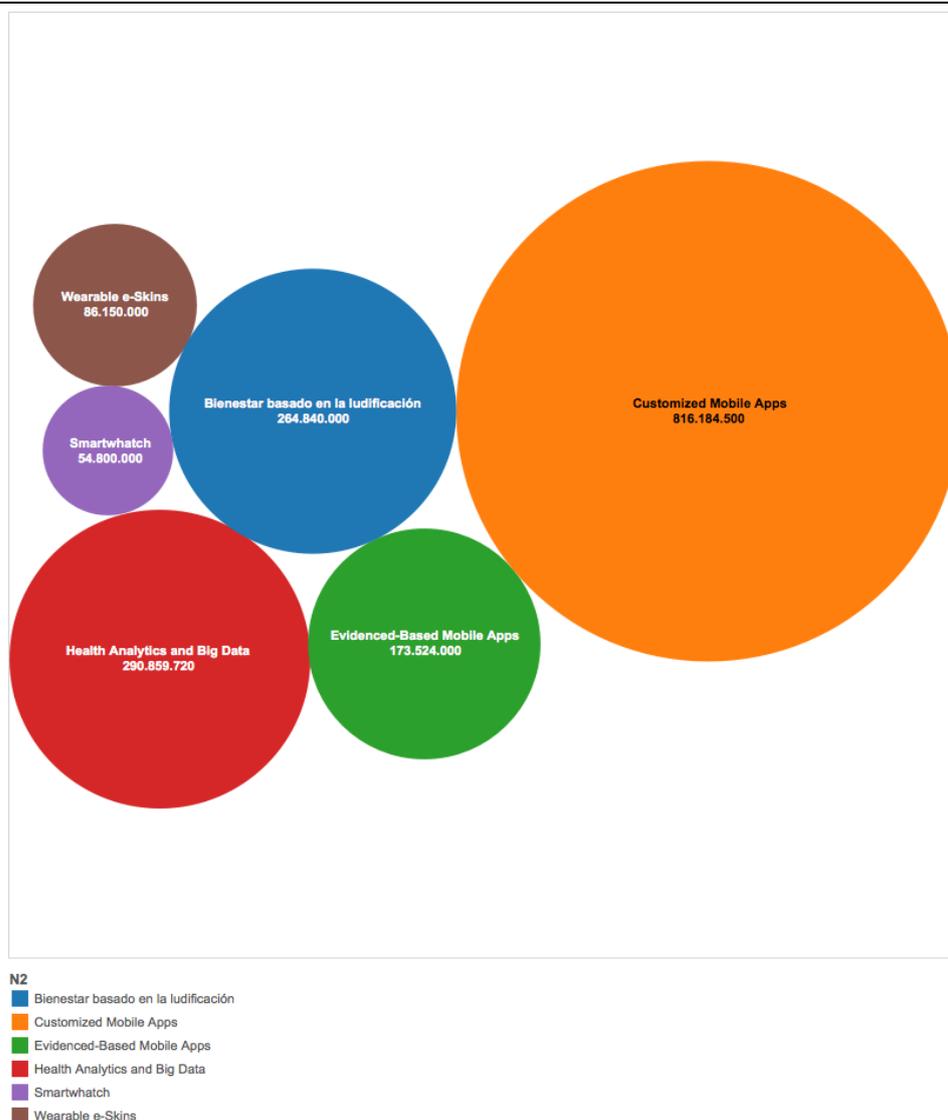


Figura 6. Volumen de inversión clasificado por sector

En las figuras 5 y 6 tratan de mostrar, gracias a las proporciones de los cirulos, las dimensiones tanto del número de registros como la cantidad de inversiones en cada uno de los subsectores del *mHealth*. Además en la tabla resumen (figura 7) se usan porcentajes sobre el total que ayudan a la comprensión de la magnitud de los números.

Como se observa, hay un sector que se lleva la primera posición tanto en número de registros como en cantidad de inversión, *Customized Mobile Apps*, ocupando un 38% del mercado en número de empresas y un 48% en cantidad de inversión. Las demás categorías se acaban de repartir el mercado de una manera casi homogénea. El total de empresas es, como ya se ha dicho, de 150 empresas reuniendo un total de 1.686.358.220 \$ de inversión repartidos en casi 10 años, pero sobretodo concentrados en los últimos 5 años como se verá en puntos posteriores de éste trabajo.

Bienestar basado en la ludificación		Customized Mobile Apps		Evidenced-Based Mobile Apps		Health Analytics and Big Data		Smartwhatch		Wearable e-Skins		Total general	
20	264.840.000	58	816.184.500	24	173.524.000	26	290.859.720	13	54.800.000	9	86.150.000	150	1.686.358.220
13,33%	15,70%	38,67%	48,40%	16,00%	10,29%	17,33%	17,25%	8,67%	3,25%	6,00%	5,11%	100,00%	100,00%

Figura 7. Tabla resumen del número de registros e inversión clasificado por los sectores del mHealth

Para acabar, dar una perspectiva de las inversiones realizadas en el sector. Como se puede ver, hay una gran cantidad (50) de empresas o que no han recibido inversiones o que sus datos son totalmente privados y por lo tanto no se han tenido en cuenta en el trabajo. Como ya se ha explicado previamente, solamente se han utilizado los datos que dichas empresas o inversores han dado a conocer mediante publicaciones o fuentes especializadas.

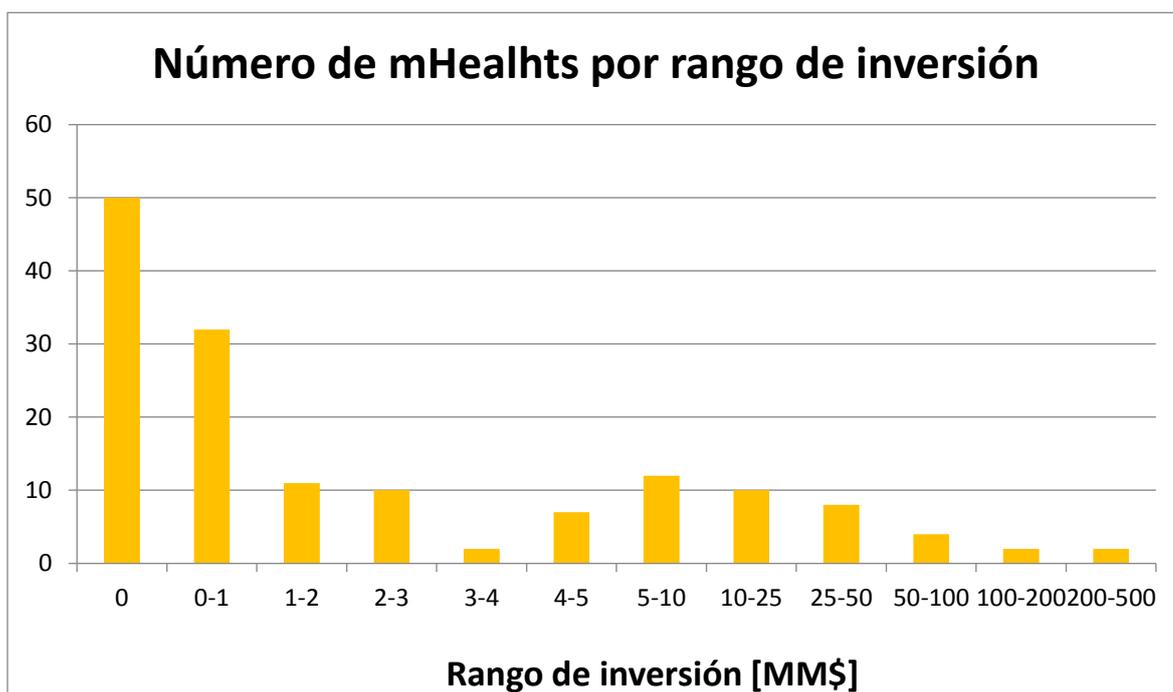


Figura 8. Número de mHealthts por rango de inversión

7. Análisis de la base de datos

El objetivo del análisis es saber cómo está ahora mismo el mercado *mHealth* y sobretodo que caminos ha estado siguiendo estos últimos años. Para ellos se hará uso de las diferentes categorías y subcategorías empleadas para completar la base de datos. Realizando combinaciones entre las categorías adecuadas se debería poder hacer una radiografía del mercado y las huellas que ha ido dejando.

A continuación se han empleado diferentes aspectos para la realización del análisis de la base de datos:

- Peso y número de registros del mercado *mHealth*.
- Peso y volumen de las inversiones realizadas en el mercado *mHealth*.
- Localización geográfica de la empresa.
- Canal de comercialización.
- Clientes objetivo.
- Tipo de innovación.
- Usuario objetivo.
- Sistema de monetización.
- Tipos de inversión.

Los campos que no encerraban valores concretos han tenido que ser trabajados previamente para que hayan sido utilizados por el software Tableau. En campos como Cliente, Usuarios o Canal donde la respuesta es múltiple se ha buscado la opción principal en cada uno de los casos.

En los gráficos empleados a continuación se intenta dar siempre una vista del mercado global *mHealth* antes de adentrarse en el análisis de subsectores para así tener una idea general del conjunto.

A continuación se hace una breve introducción de los niveles de inversión y de número de empresas a través de las dos dimensiones que tenemos en la base de datos: los sectores del *mHealth* (figura 9) y los Procesos médicos en los que se desarrolla la actividad de la empresa (figura 10).

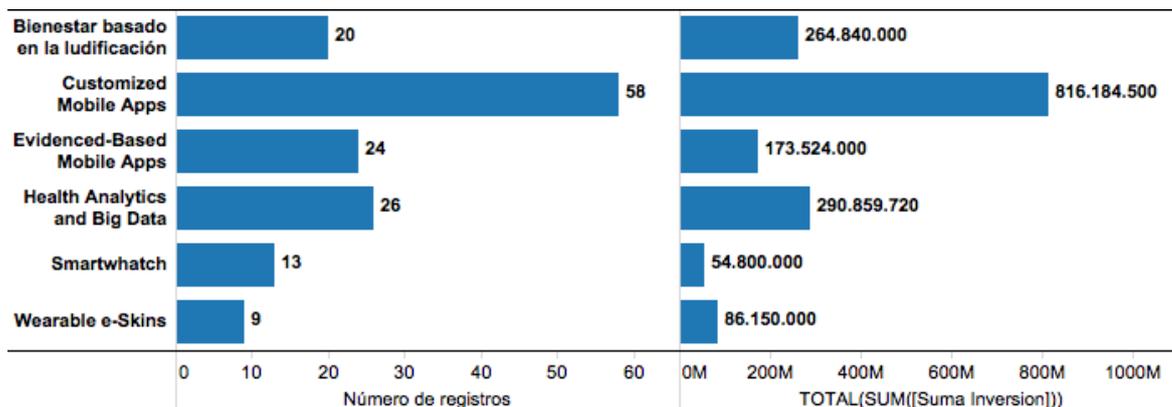


Figura 9. Suma de inversiones y de registros clasificados por los sectores del mHealth

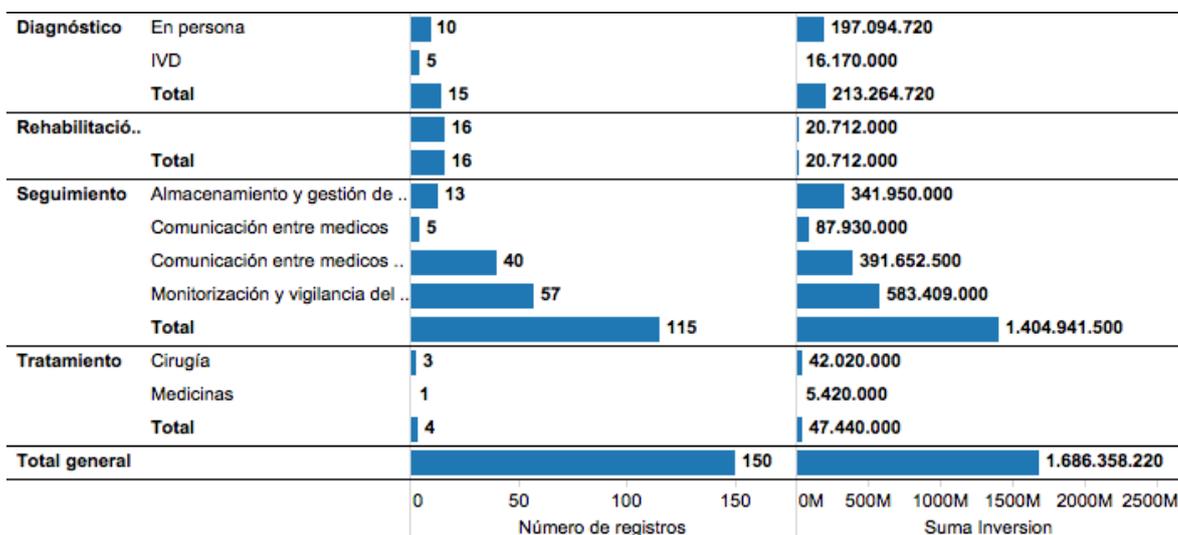


Figura 10. Suma de inversiones y registros clasificados por los procesos médicos

A rasgos generales, hay un total de 150 empresas con un total de 1.686.358.220 \$ de inversión. Como se puede observar hay ciertos procesos donde se concentra tanto el número de empresas como el de inversiones. Aun así, no hay ni una sola subcategoría sin representación para tratar de dar una imagen, por pequeña que sea, de cada uno de los subsectores.

7.1. Peso de cada subcategoría

Se pretende dar dimensión a los datos recién vistos en el punto anterior dando el peso de cada subcategoría, ya sea en cuanto a los campos del *mHealth* como también en los diferentes procesos médicos.

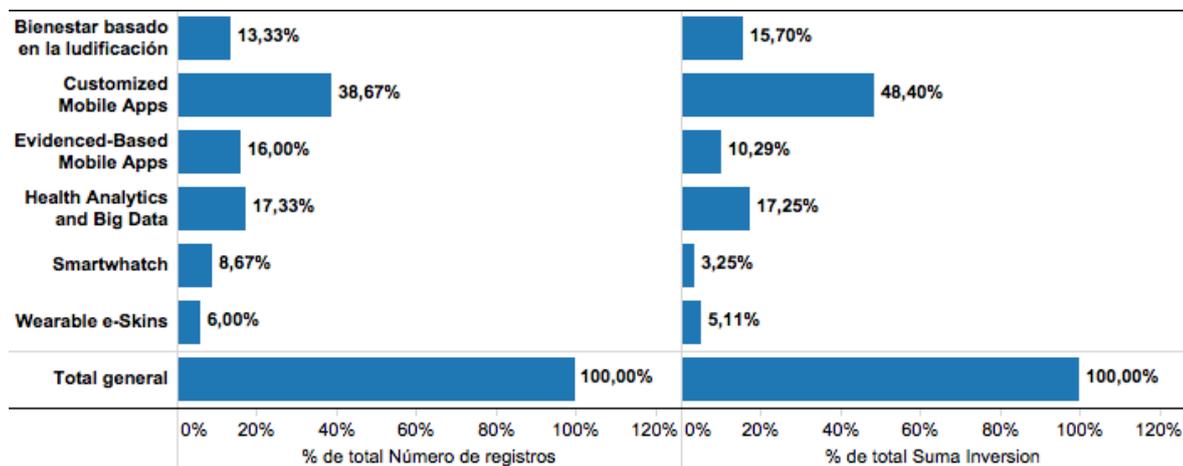


Figura 11. Peso de inversiones y de registros clasificados por los sectores del *mHealth*

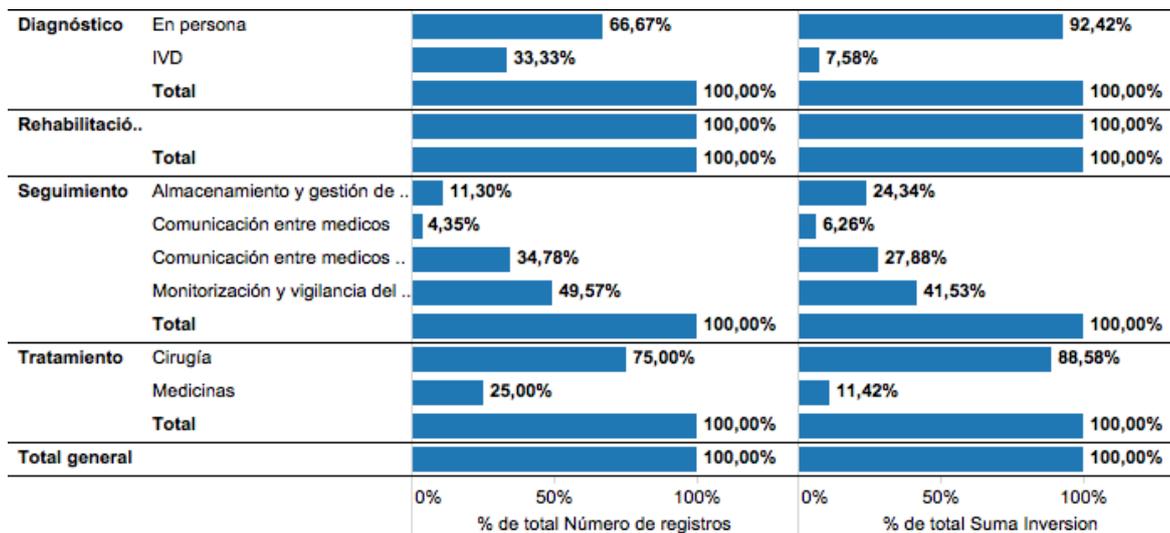


Figura 12. Peso de inversiones y registros clasificados por los procesos médicos

A partir de las figuras 11 y 12 podemos observar las categorías más atractivas para los inversores. Teniendo en cuenta el subgénero *mHealth*, los inversores tienen una gran preferencia por empresas destinadas a la creación de Apps llevándose un 48,40% de la

inversión total. En una segunda fila, muy por detrás en términos de inversión, vemos el mercado Health Analytics and Big Data.

Contemplándolo desde la perspectiva de los procesos médicos hay más análisis que llevar a cabo. En el Diagnóstico, siendo la subcategoría de diagnóstico En Persona la más abundante a nivel de empresas, también es la que más inversiones obtiene.

En el segmento del Seguimiento, cabe remarcar los tres subsectores que más inversión se llevan: Almacenamiento y Gestión de Datos, Comunicación entre médicos y pacientes y Monitorización y vigilancia del paciente; pese que el primero de ellos sea hasta tres veces menos abundante en el mercado que los otros dos.

Finalmente, y como de la categoría de Rehabilitación no podemos decir nada, en el apartado de Tratamientos vemos como las técnicas aplicadas a las Cirugías predominan tanto en volumen de registros como de inversión por encima de las Medicina.

7.2. Peso de la inversión por país

País	Bienestar basado en la ludificación	Customized Mobile Apps	Evidenced-Based Mobile Apps	Health Analytics and Big Data		Smartwhatch	Wearable e-Skins	Total general
				Medical Tricorder	Simulación Fisiológica			
ALEMANIA		1 ; 0 14,29% ; 0,0%	5 ; 90.000.000 71,43% ; 93,6%			1 ; 6.200.000 14,29% ; 6,4%		7 ; 96.200.000 100,00% ; 100,0%
AUSTRIA		1 ; 0 50,00% ; 0,0%	1 ; 6.250.000 50,00% ; 100,0%					2 ; 6.250.000 100,00% ; 100,0%
BELGICA							1 ; 26.000.000 100,00% ; 100,0%	1 ; 26.000.000 100,00% ; 100,0%
COREA DEL SUR				1 ; 0 100,00% ;				1 ; 0 100,00% ;
DINAMARCA		1 ; 0 100,00% ;						1 ; 0 100,00% ;
ESPAÑA	2 ; 1.500.000 16,67% ; 24,4%	4 ; 532.000 33,33% ; 8,7%	4 ; 30.000 33,33% ; 0,5%				2 ; 4.080.000 16,67% ; 66,4%	12 ; 6.142.000 100,00% ; 100,0%
ESTADOS UNIDOS	8 ; 126.890.000 10,39% ; 11,2%	33 ; 683.319.500 42,86% ; 60,2%	10 ; 61.520.000 12,99% ; 5,4%	9 ; 56.165.000 11,69% ; 5,0%	11 ; 164.794.720 14,29% ; 14,5%	4 ; 470.000 5,19% ; 0,0%	2 ; 41.070.000 2,60% ; 3,6%	77 ; 1.134.229.220 100,00% ; 100,0%
FILIPINAS		1 ; 0 100,00% ;						1 ; 0 100,00% ;
FINLANDIA	1 ; 1.930.000 12,50% ; 4,1%	1 ; 1.020.000 12,50% ; 2,2%		1 ; 26.600.000 12,50% ; 56,2%	2 ; 350.000 25,00% ; 0,7%	2 ; 17.400.000 25,00% ; 36,8%	1 ; 0 12,50% ; 0,0%	8 ; 47.300.000 100,00% ; 100,0%
FRANCIA	2 ; 6.500.000 28,57% ; 8,5%			1 ; 30.300.000 14,29% ; 39,5%		2 ; 25.000.000 28,57% ; 32,6%	2 ; 15.000.000 28,57% ; 19,5%	7 ; 76.800.000 100,00% ; 100,0%
HOLANDA		2 ; 0 100,00% ;						2 ; 0 100,00% ;
HONG KONG				1 ; 12.650.000 100,00% ; 100,0%				1 ; 12.650.000 100,00% ; 100,0%
ÍNDIA		1 ; 1.700.000 50,00% ; 85,0%	1 ; 300.000 50,00% ; 15,0%					2 ; 2.000.000 100,00% ; 100,0%
INDONESIA		1 ; 13.000.000 100,00% ; 100,0%						1 ; 13.000.000 100,00% ; 100,0%
IRLANDA		1 ; 0 50,00% ; 0,0%				1 ; 1.130.000 50,00% ; 100,0%		2 ; 1.130.000 100,00% ; 100,0%
ISRAEL	1 ; 2.700.000 50,00% ; 100,0%					1 ; 0 50,00% ; 0,0%		2 ; 2.700.000 100,00% ; 100,0%
ITALIA						1 ; 2.000.000 100,00% ; 100,0%		1 ; 2.000.000 100,00% ; 100,0%
LETONIA		1 ; 0 100,00% ;						1 ; 0 100,00% ;
MÉJICO		1 ; 0 100,00% ;						1 ; 0 100,00% ;
POLONIA	1 ; 120.000 100,00% ; 100,0%							1 ; 120.000 100,00% ; 100,0%
REINO UNIDO	2 ; 0 15,38% ; 0,0%	7 ; 112.283.000 53,85% ; 86,3%	2 ; 15.300.000 15,38% ; 11,8%			1 ; 2.600.000 7,69% ; 2,0%	1 ; 0 7,69% ; 0,0%	13 ; 130.183.000 100,00% ; 100,0%
SERBIA			1 ; 124.000 100,00% ; 100,0%					1 ; 124.000 100,00% ; 100,0%
SUDÁFRICA		1 ; 0 100,00% ;						1 ; 0 100,00% ;
SUECIA	1 ; 16.700.000 100,00% ; 100,0%							1 ; 16.700.000 100,00% ; 100,0%
SUIZA	2 ; 108.500.000 66,67% ; 96,2%	1 ; 4.330.000 33,33% ; 3,8%						3 ; 112.830.000 100,00% ; 100,0%
Total general	20 ; 264.840.000 13,33% ; 15,7%	58 ; 816.184.500 38,67% ; 48,4%	24 ; 173.524.000 16,00% ; 10,3%	13 ; 125.715.000 8,67% ; 7,5%	13 ; 165.144.720 8,67% ; 9,8%	13 ; 54.800.000 8,67% ; 3,2%	9 ; 86.150.000 6,00% ; 5,1%	150 ; 1.686.358.220 100,00% ; 100,0%

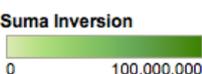


Figura 13. Número y peso del número de registros y el volumen de inversiones clasificados por país y por sectores del mHealth

La tabla anterior (figura 13) hace un breve resume del peso, en números generales y en porcentaje del total, del número de registros y de la cantidad de inversión según el lugar de procedencia de la empresa, clasificadas en los diferentes campos del sector *mHealth*. Pretende mostrar una visión general de la distribución de las inversiones según la nacionalidad de las empresas.

El color está directamente relacionado con la cantidad de inversión recibida en cada subcategoría. Pero por culpa del caso de Estados Unidos, acaparando casi la mitad de la inversión total en una sola categoría, hace que el sistema de colores se distorsione dejando empobreciendo la utilidad de dicho sistema.

Como análisis visual podemos extraer de la figura 13 respecto a las categorías del sector *mHealth*:

- La categoría de Customized Mobile Apps se lleva un 48,4 % del total de las inversiones, muy por delante de las demás categorías como ya habíamos visto. Aun así, si desglosamos las inversiones por países, vemos que es el caso de Estados Unidos el que inclina tanto la balanza ya que si lo excluimos del análisis por un momento vemos que no es una tendencia que se repita en otros países, no siempre es la categoría con más cantidad de inversión.
- Como se puede ver en el Anexo, de donde se han extraído los datos del país Estados Unidos, el análisis cambia totalmente. *Customized Mobile Apps* ya no solo no sigue siendo la categoría con mayor porcentaje de inversión sino que existe una mayor homogeneidad en el resto del mercado. Esta vez la categoría con mayor porcentaje de inversión es “Bienestar basado en la ludificación” con un 25% de las inversiones; seguida muy de cerca por “Customized Mobile Apps” (24,1) y “Evidence-based Mobile Apps” (20,3). Curiosamente Estos porcentajes no coinciden con el número de registros ya que “Customized Mobile Apps” sigue siendo el líder con el 34,25% de los registros de *mHealth*.
- Volviendo a la figura 13, más representativa del mercado global, vemos como, a niveles de inversión, Estados Unidos está en una clara primera posición y que los siguientes de la lista serían el Reino Unido, Suiza, Alemania y Francia; muy lejos de los grandes números de los americanos.

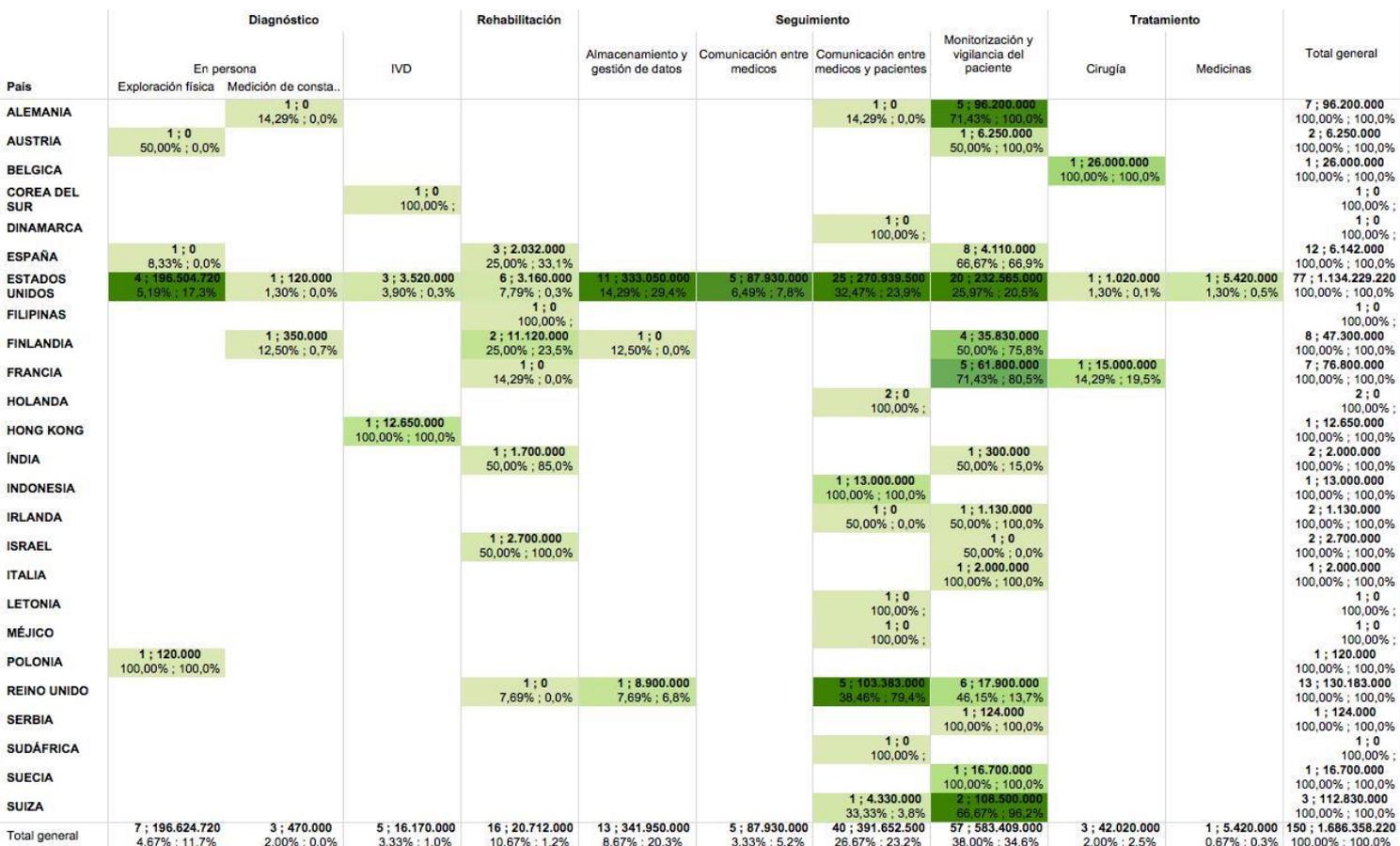


Figura 14. Número y peso del número de registros y el volumen de inversiones clasificados por país y por los procesos de la vida médica

Mirándolo desde la visión de en qué Proceso médico se hacen más inversiones (figura 14) encontramos un mercado aparentemente más homogéneo que el anterior, incluso cuando los datos de Estados Unidos están presentes. Siendo la categoría de “Seguimiento” la que tiene más cantidad de inversión, un 83,3% del total, cabe destacar tres apuntes:

- Las subcategorías de “Monitorización y vigilancia del paciente” y “Comunicación entre médicos y pacientes” son las dos con más cantidad de inversión, 34,6% y 23,2% del total. Unos porcentajes acordes con el número de registros que presentan, 38% y 26,67% respectivamente.
- La tercera subcategoría con mayor inversión, “Almacenamiento y gestión de datos”, presenta unos resultados diferentes; teniendo solamente un 8,67% del número de registros presenta un 20,03% del total de las inversiones. El



porqué de esta disonancia se llama Flatiron Health, empresa del sector, ya que ella sola acumula más de 300 M\$.

- Visualmente es diferente a la figura 13 anterior ya que los verdes oscuros, mayor inversión, están centrados en la columna de “Monitorización y vigilancia del paciente” y en todo el país de Estados Unidos mientras que con la clasificación anterior, el país de Estados Unidos sigue siendo igual, pero hay una mayor dispersión visual de las inversiones.

7.3. Segmento de cliente

Primero definamos el concepto cliente antes de entrar a analizarlo. El Cliente de una empresa es aquel para el que está destinado que pague por la actividad, servicio o producto que la empresa haga. Cabe diferenciarlo de Usuario, que más adelante analizaremos, el cual es aquel que está destinado a utilizar o aprovecharse de dicha actividad, servicio o producto. No siempre Cliente y Usuario coinciden pese que en muchos de los casos si lo hace (Punto 7.6).

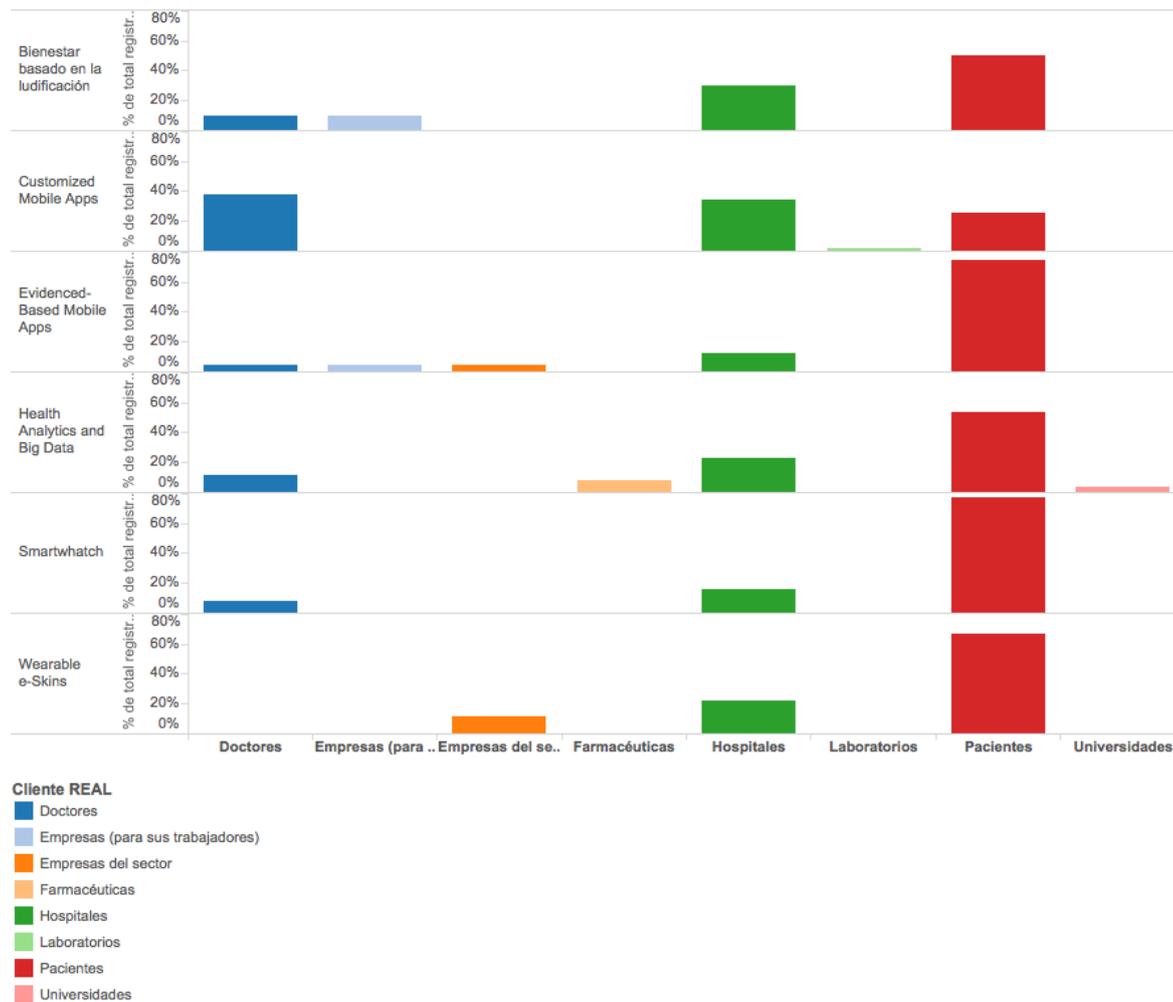


Figura 15. Clientes principales de las mHealth clasificadas por sector

A continuación se presentaran y analizaran cada uno de los diferentes clientes que se han encontrado en el mHealth. Se han detectado 8 clientes diferentes a lo largo de la realización de la Base de Datos:

- **Doctores:** referido a profesional médico que trabaja tanto en hospitales como en el hogar de los pacientes.
- **Empresas:** referido a empresas externas al sector de la salud, muy probablemente buscando dicho producto para sus trabajadores.
- **Empresas del sector:** referido a empresas relacionadas con el sector de la salud y del cuidado de personas.
- **Farmacéuticas:** referido a empresas farmacéuticas.
- **Hospitales:** referido a la entidad de un hospital, no a los médicos que hay dentro.
- **Laboratorios:** referido a los laboratorios tanto sean de un hospital como externos a él.
- **Pacientes:** referido a todo individuo, enfermo o no.
- **Universidades:** referido a universidades del sector de la salud, muy probablemente buscando dicho producto para la docencia.

Primero de todo, vemos los diferentes clientes de las *mHealth* clasificadas según el sector que ocupan (figura 15). Siendo un gráfico sencillo y visual del que se pueden extraer algunos conceptos:

Pese a la diversidad de clientes que hay, 8 en total, existen tres grandes clientes que abarcan el mercado: Pacientes, Hospitales y Médicos. Si bien es cierto que hay representación de todos ellos son estos tres los que lideran todas las categorías. Se podría decir que los Pacientes son los que más aparecen seguidos de los Hospitales y después los Doctores.

Si bien es un patrón que se repite en el gráfico, hay una categoría que invierte totalmente el orden siendo los doctores los primeros y los pacientes los terceros. Justamente en la categoría de “Customized Mobile Apps”, la categoría con mayor número de registros, 58.

CLIENTE	# de Registros	% de total registros junto con CLIENTE
Pacientes	73,00	48,67%
Hospitales	39,00	26,00%
Doctores	29,00	19,33%
Empresas (para sus trabaja..	3,00	2,00%
Empresas del sector	2,00	1,33%
Farmacéuticas	2,00	1,33%
Laboratorios	1,00	0,67%
Universidades	1,00	0,67%

Figura 16. Número y porcentaje de los registros por cada tipo de cliente

Como se puede ver en la figura 16, pese a que los Doctores dominen en el campo de “Customized Mobile Apps” la suma total hace que siga estando en tercera posición. Se observa también la abismal diferencia de los tres primeros con los 5 restantes, que ni sumados entre ellos llegan a alcanzar a los Doctores.

Si cambiamos de filtro y lo vemos desde la perspectiva de los procesos médicos el gráfico cambia substancialmente. Obviamente los tres clientes dominantes van a ser los mismos pero se añaden algunas relaciones. (Figura 17)

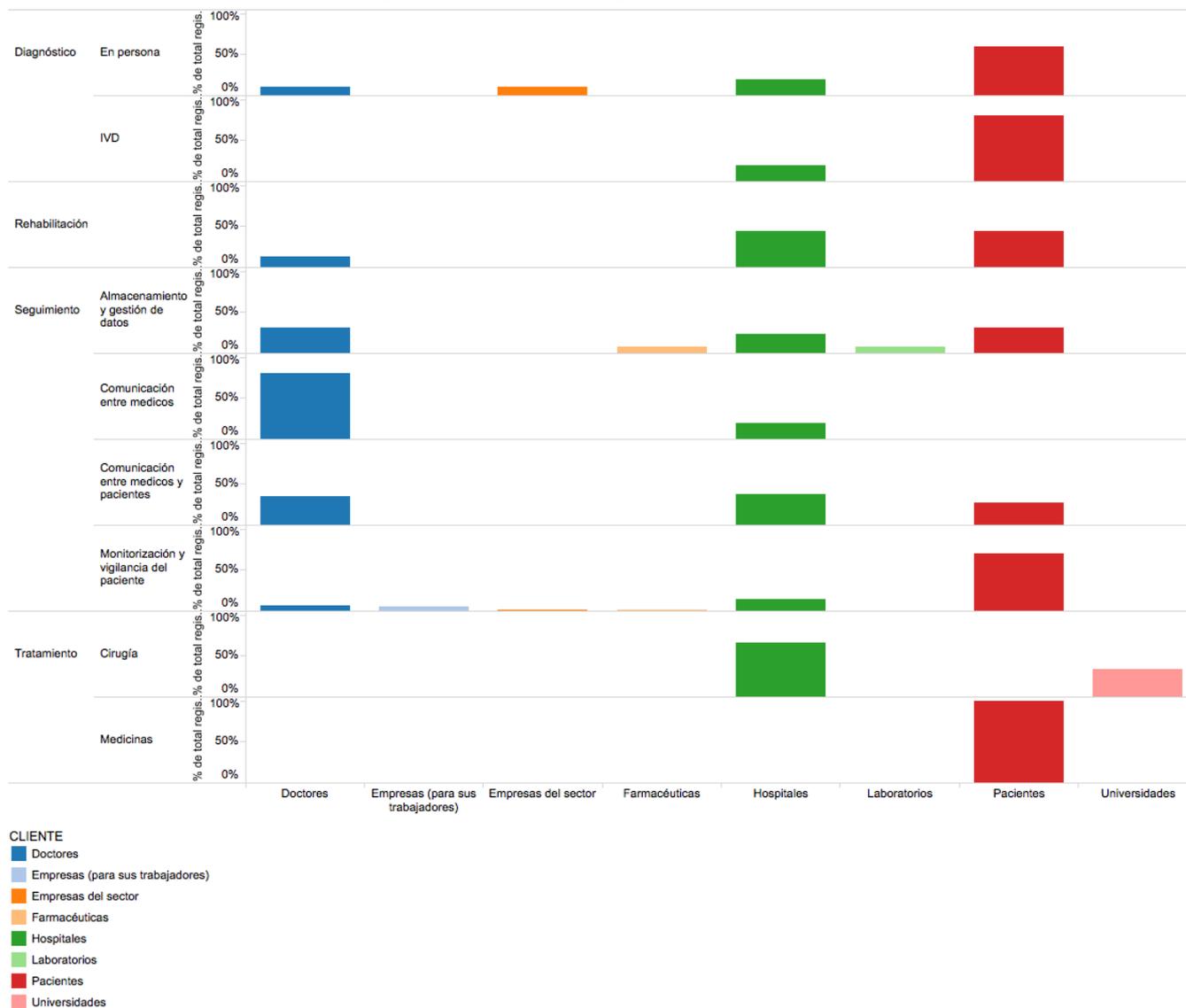


Figura 17. Clientes principales de las mHealth clasificadas por los procesos médicos

Lo primero que se ve, quizás, es la dominancia casi absoluta de los Doctores en las mHealths destinadas a la comunicación entre médicos, teniendo mucho sentido que sean ellos los que paguen si son solamente ellos los que van a interactuar con el producto. Sin



embargo hay un empate triple en cuanto a las *mHealth*s de “Comunicación entre médicos y pacientes” y un empate entre Hospitales y Pacientes en la Rehabilitaciones.

Se ve una clara presencia de los Doctores en todas las subcategorías del Seguimiento menos en la “Monitorización y vigilancia del paciente” en la que los Pacientes abarcan casi la totalidad del mercado. Clara muestra de que la sociedad está captando cierta conciencia médica y gracias a la alta penetración de los dispositivos móviles, la posibilidad de poder ser un poco más consciente del estado de salud o hacérselo saber a los demás cobra un gran atractivo.

7.4. La innovación de las *mHealth*s

De los 10 tipos de Innovación que anunciamos en el punto 3 descritos por L. Keely, en este trabajo y en esta base de datos solamente se han detectado el uso de seis de los diez tipos en las 150 empresas analizadas para la Base de Datos. A continuación se presentaran y analizaran cada uno de los diferentes tipos de innovación que se han encontrado en el *mHealth*. Las seis innovaciones son las siguientes:

	% de Total Registros	Número de registros
Canal	25,33%	38,00
Contactos	24,67%	37,00
Sistema de Producto	20,00%	30,00
Modelo de Producto	18,00%	27,00
Customer Engagement	7,33%	11,00
Servicio	4,67%	7,00

Figura 18. Número y peso de los registros en cada tipo de tipo de innovación

- **Canal:** innovación en el medio empleado para ofrecer un servicio o producto.
- **Contactos:** innovación en las conexiones entre diferentes personas o entidades para generar un beneficio para el cliente.
- **Sistema de Producto:** innovación en el *ecosistema* de productos o servicios que se ofrecen para ofrecer un mayor beneficio al cliente. Un total mayor que la suma de las partes por separado.
- **Modelo de Producto:** innovación en el servicio o el producto que se está ofreciendo.

- **Customer Engagement:** innovación en la manera que se *atrapa* al cliente para que éste siga utilizando el servicio o producto deseado.
- **Servicio:** innovación en el servicio que envuelve al servicio o el producto que se está ofreciendo realmente.

Viendo la figura 18, se ve que no hay un claro dominante del mercado pero que los tres tipos de innovación con más número de registros suman más de dos terceras partes del mercado *mHealth*.

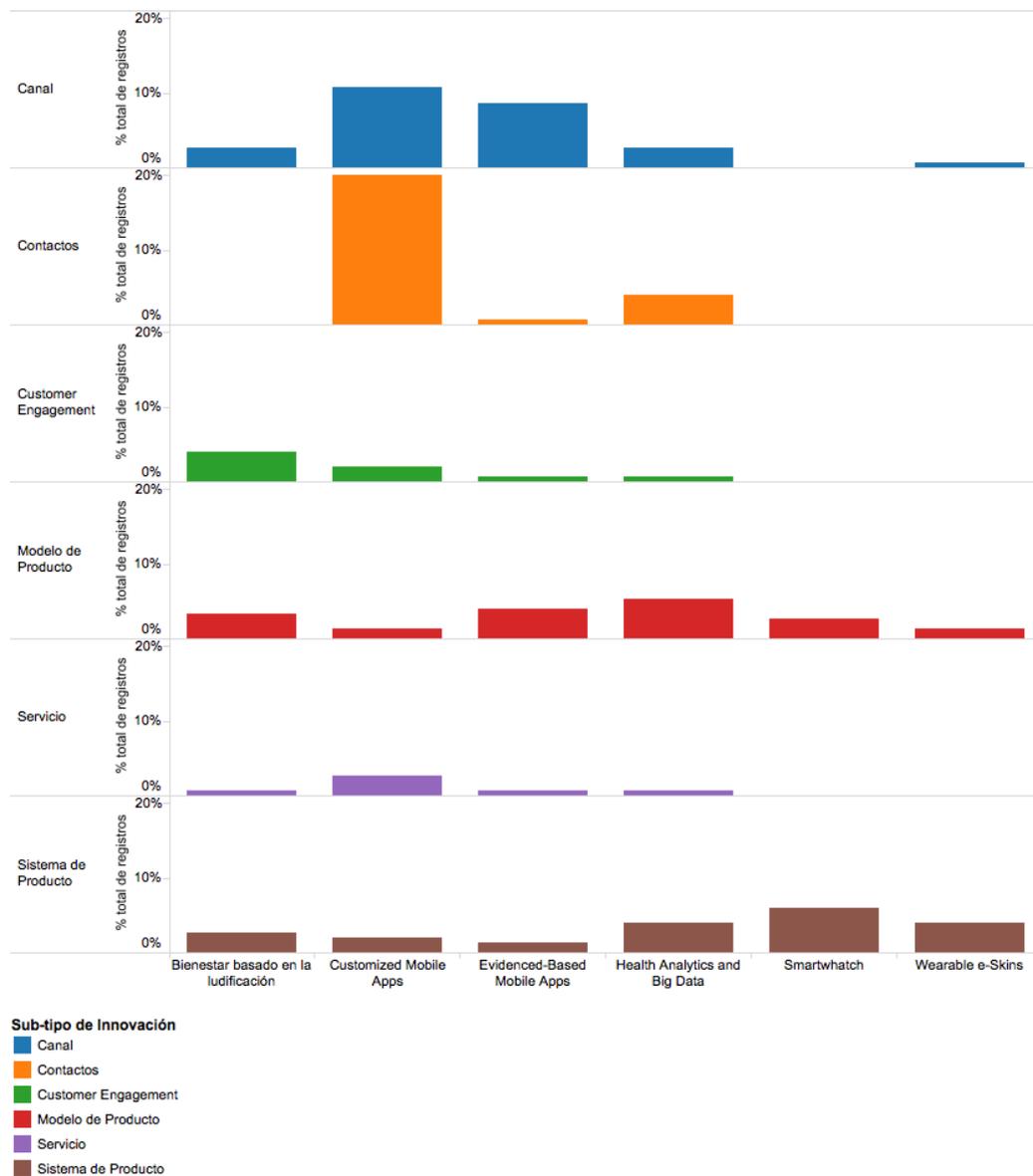


Figura 19. Porcentaje del número de registros de cada sector el *mHealth* clasificado por el tipo de innovación

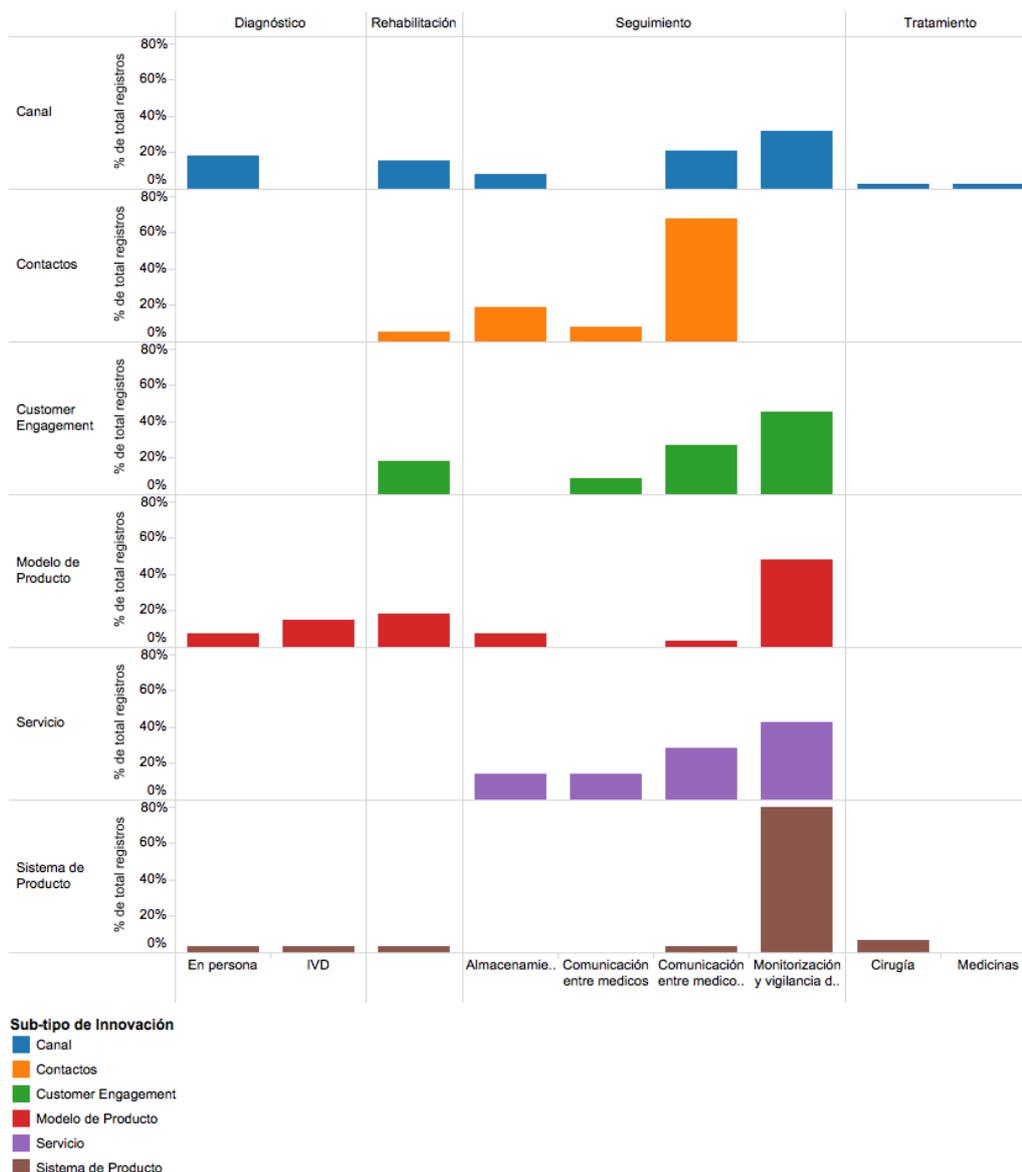


Figura 20. Porcentaje del número de registros de cada proceso de la medicina clasificado por el tipo de innovación

- Canal:** su presencia se basa en los subsectores relacionados con las Apps para Smartphones, *Customized Mobile Apps* y *Evidence-based Mobile Apps*, ofreciendo servicios o productos ya existentes de una manera disruptiva a través de Apps para éstos dispositivos móviles facilitando y agilizando su uso. Por eso se encuentran en todos los procesos de la vida médica aunque con una clara acentuación en la fase de Seguimiento.
- Contactos:** dominio absoluto en el subsector del mHealth *Customized Mobile Apps* utilizando los dispositivos móviles para que, a través de la comunicación entre personas, haya un beneficio para la empresa o el cliente. Es por eso que no sorprende que su actividad médica esté centrada

casi en su totalidad en la Comunicación entre médicos y entre médicos y pacientes.

- **Sistema de Producto:** categoría bastante repartida en todos los subsectores del *mHealth* pero acaparando casi todos los registros de *Smartwatch* y *Wearable e-Skins*. Es con el uso de los *wearables* con los que se tiene una mayor facilidad de generar un sistema o combinado de productos que al interconectarse entre ellos se produzca un beneficio al cliente mayor que por separado. Su principal actividad es la Monitorización y vigilancia del paciente, y como hemos visto, de manera remota y con el uso de *wearables*.
- **Modelo de Producto:** también presente en todos los subsectores del *mHealth* y prácticamente todos los procesos médicos. Esto es debido a que no hace falta ser de ningún sector o aplicado a un proceso en particular para poder producir un producto novedoso e innovador.
- **Customer Engagement:** porcentaje muy bajo de número de registros dentro del mercado *mHealth* pero algo que, sin ser el gran propósito de las empresas, se encuentra presente en la inmensa mayoría de las *mHealth*. Es algo que las *startups* intentan cuidar mucho, el cliente. Aun así, son muy pocas las que hacen de ello su gran punto de innovación.
- **Servicio:** porcentaje muy bajo de número de registros dentro del mercado *mHealth* y que se extiende a lo largo de varios subsectores del mercado. Eso sí, son empresas que se centran únicamente en el Seguimiento de los pacientes.

7.5. Canal

Como acabamos de ver, el Canal es una de las formas más comunes de innovación dentro de las empresas del *mHealth*. Y por ellos es pertinente analizar los diferentes tipos de canal empleados en los diferentes subsectores del *mHealth* y en los diferentes procesos de la vida médica, tratando de buscar los canales predominantes en cada caso y viendo cómo se adaptan a las necesidades de cada sector. A continuación se presentaran y analizaran cada uno de los diferentes canales que se han encontrado en el *mHealth*. No todas las empresas *mHealth* utilizaban solamente un canal, pero para el análisis se ha supuesto solamente el uso del canal principal de la empresa.

		CANAL							
		API	App	Base de datos	Implante	SMS	VR	Wearable	Web
Bienestar basado en la ludificación			7,33%					4,67%	1,33%
Customized Mobile Apps		2,67%	27,33%			1,33%		1,33%	6,00%
Evidenced-Based Mobile Apps		0,67%	12,67%				0,67%	2,00%	
Health Analytics and Big Data		3,33%	1,33%	0,67%			0,67%	8,00%	3,33%
Smartwhatch								8,67%	
Wearable e-Skins					1,33%			4,67%	
Total general		6,67%	48,67%	0,67%	1,33%	1,33%	1,33%	29,33%	10,67%

Figura 21. Porcentaje de registros de cada sector del *mHealth* para los diferentes tipos de canales

		CANAL							
		API	App	Base de datos	Implante	SMS	VR	Wearable	Web
Diagnóstico	En persona	0,67%	3,33%				0,67%	0,67%	1,33%
	IVD							3,33%	
Rehabilitación			7,33%				0,67%	2,00%	0,67%
Seguimiento	Almacenamiento y gestión de datos	2,00%	3,33%	0,67%					2,67%
	Comunicación entre medicos		2,00%						1,33%
	Comunicación entre medicos y pacientes	3,33%	17,33%			1,33%		0,67%	4,00%
	Monitorización y vigilancia del paciente	0,67%	14,00%					22,67%	0,67%
Tratamiento	Cirugía		0,67%		1,33%				
	Medicinas		0,67%						
Total general		6,67%	48,67%	0,67%	1,33%	1,33%	1,33%	29,33%	10,67%

Figura 22. Porcentaje de registros de cada proceso médico y para los diferentes tipos de canales

Observando las figuras 21 y 22 podemos ver el porcentaje del número de registros en cada categoría de canal para cada uno de los subsectores del *mHealth* y para cada proceso médico, respectivamente.

- **API:** canal muy poco predominante en el *mHealth*. Se refiere a la interfaz gráfica empleada para realizar tareas o subrutinas, suele venir presentado en forma de programa o Software.
- **App:** canal más empleado en el *mHealth* con un 48,67% de los registros totales utilizándolo como canal principal. Se aprecia un claro uso de dicho canal en los sectores de *Customized Mobile App* y *Evidence-based Mobile Apps* como es de esperar. Siendo el canal más empleado en la mayoría de los procesos médicos tiene una mayor relevancia en aquellos que buscan la Comunicación de médicos y pacientes, la Rehabilitación y el Almacenamiento y gestión de datos.
- **Base de datos:** canal apenas usado, consiste en servirse de una base de datos disponible en todo momento y en cualquier lugar. Algunas empresas hacen uso de ellas pero utilizando otro canal como el principal, añadiéndole otro valor a su producto.
- **Implante:** se refiere al uso de implantes en el cuerpo humano para mejorar las condiciones del paciente, el hecho de que se consideren parte del *mHealth* es por la simbiosis que tienen dichos implantes con ciertas Apps o Wearables que les permiten interactuar y comunicarse.
- **SMS:** es también una opción poco escogida entre las empresas por su cada vez mayor obsolescencia con la llegada de los *Smartphones* al mercado. Aun así es un recurso empleado para la comunicación entre médicos y pacientes.
- **VR:** el Virtual Reality o Realidad Virtual explotó con la llegada de los diferentes dispositivos móviles que permitían experimentarlo a un bajo coste (Oculus, Sony, Google, Samsung). Sus aplicaciones son múltiples, pero vemos que en el *mHealth* aún no ha llegado a cuajar ésta tecnología por su baja penetración de mercado.
- **Wearable:** junto a las Apps, categoría estrella del *mHealth* con casi un tercio de número de registros empleándolo como canal principal de su empresa. Se refiere a todos aquellos pedacitos de tecnología que uno puede llevar consigo mismo a modo de accesorio o de sustituto de algo que ya lleva; siendo los más comunes las pulseras o los anillos o hasta relojes y gafas. Aun así el mercado ha evolucionado hasta integrar la tecnología en cualquier tipo de prenda de vestir o accesorio que uno pueda pensar. También todos aquellos extras que puedas añadir a tu teléfono móvil, como fundas o filtros para la cámara, se han introducido en este sector. El uso de

éste canal se centra básicamente en la Monitorización y vigilancia del paciente. Y fundamentan casi el 100% de los subsectores *Smartwatch* y *Wearable e-Skins*.

- **Web:** el acceso de tu servicio en todo momento y en cualquier lugar también se puede hacer a través de páginas web con acceso restringido a clientes o usuarios. Muchas de las empresas de esta categoría completan también su modelo de negocio con Apps o Wearables manteniendo, por eso, la Web como su canal principal

7.6. Usuario / Cliente

Como ya se ha explicado en el punto 7.3., en este trabajo se han diferenciado los Usuarios de los Clientes. Los Clientes son aquellos a los que va destinado el pago del producto, pero no necesariamente su utilización. Por poner un ejemplo, se puede estar desarrollando una terapia con el uso de la Realidad Virtual pero con el fin de ser empleadas en un hospital, por lo tanto el Cliente sería el Hospital mientras que el Usuario sería el Paciente.

CLIENTE	USUARIO						
	Doctores	Empresas del sector	Estudiantes	Farmacéutic..	Laboratorios	Pacientes	Trabajadores
Doctores	79,31%					20,69%	
Empresas (para sus trabajadores)							100,00%
Empresas del sector		50,00%				50,00%	
Farmacéuticas				50,00%		50,00%	
Hospitales	30,77%					69,23%	
Laboratorios					100,00%		
Pacientes						100,00%	
Universidades			100,00%				

Figura 23. Tabla de porcentajes Usuarios/Clientes

Como en otros apartados, se han detectado más de un cliente o usuario objetivo a la vez, pero para el análisis se ha tomado como único valor el usuario y cliente principal para la *mHealth*.

Si estudiamos la interacción Cliente/Usuario de la figura 23 resaltan ciertos datos de interés:

- Hasta un 20% de las veces que el cliente son los Doctores, el Usuario principal son los Pacientes. Mientras que el 100% de las veces que el cliente son los Pacientes, también lo son el Usuario.
- Casi un 70% de las veces que el Hospital es el encargado de pagar por el producto o servicio, acaba siendo el Paciente el Usuario final. Dejando un con el 30% restante a los Doctores como Usuarios.
- Las Universidades pagan para los Estudiantes, los Laboratorios para ellos mismos y las Empresas pagan para sus Trabajadores, todos ellos casos que cabría esperar.

7.7. Sistema de Monetizado

En este punto se pretende analizar las diferentes maneras que tienen las *mHealth* de generar ingresos a cambio de sus servicios o productos. Cabe decir que no de todas las *mHealth* analizadas se ha podido extraer un Revenue Model (o modelo de negocio) claro puesto que no todas ellas lo anunciaban en sus páginas webs o simplemente porque aún no lo habían acabado de definir, cosa que no es de extrañar en empresas tan jóvenes como son las *startups* tecnológicas. A continuación se presentaran y analizaran cada uno de los diferentes modelos de negocio o *Revenue Model* que se han encontrado en el *mHealth*.

Se han detectado hasta cinco modelos de negocio diferentes los cuales se pueden analizar según las dos perspectivas del proyecto: la categoría *mHealth* (figura 24) y el proceso médico en el cual desarrollan su actividad (figura 25):

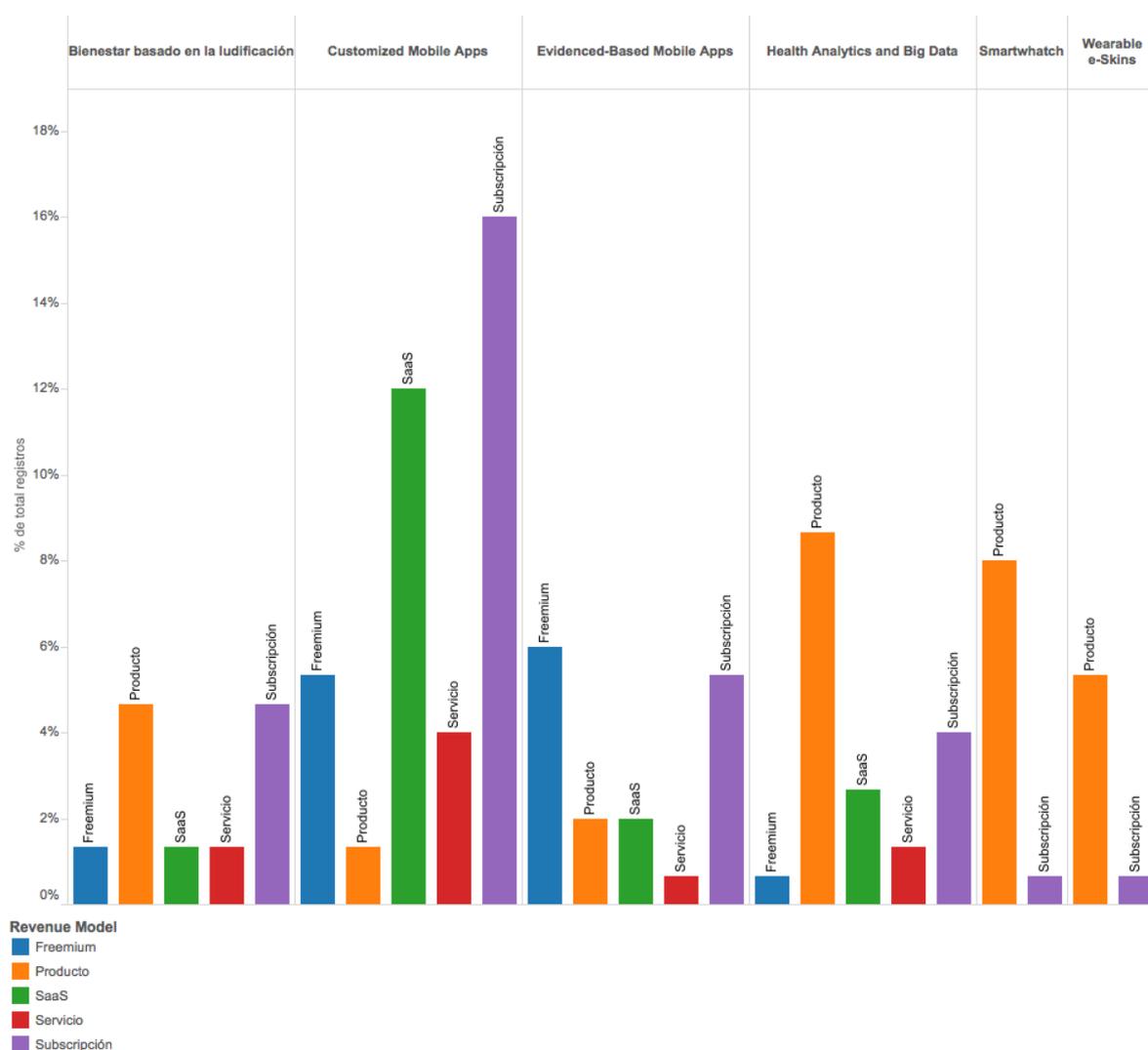


Figura 24. Porcentaje de registros de los diferentes sectores del *mHealth* clasificados por el “Revenue Model”

- **Freemium:** modelo de negocio que, en pocas palabras, ofrece una serie de servicios gratuitamente pero para acceder a la totalidad de su contenido se debe pagar. Sistema de monetización muy empleado en las Apps para *smartphones*, como se puede ver en las categorías *Evidenced-Based Mobile Apps* y *Customized Mobile Apps*, en esta última pese a no ser predominante es destacable puesto que en las demás categorías su uso es casi inexistente. Sin embargo en el aspecto médico no hay mucho a destacar puesto que está bastante extendido en todas las fases acentuándose en la Monitorización y vigilancia del paciente y en la Comunicación entre médicos y pacientes.
- **Producto:** modelo de negocio basando en conseguir ingresos a partir de vender el producto que se desarrolla en la empresa. Domina en los sectores que requieren de producto externo que no sea un teléfono móvil; Health Analytics and Big Data, Smartwatch y Wearable e-Skins. Como se ve en la figura 25, dichos productos están centrados en el Seguimiento del paciente, más concretamente, en la Monitorización y la vigilancia del paciente.
- **Service as a Software (SaaS):** sistema que ofrece sus servicios a través de Software informático monetizando su uso. Pagando, por tanto, por poder acceder a dicho programa, aplicación o portal que contenga las herramientas útiles para el usuario. Predomina en el sector *Customized Mobile Apps* destinado al Seguimiento de los pacientes, en especial a la Comunicación de médicos y pacientes y al Almacenamiento y gestión de datos.
- **Servicio:** modelo de negocio basado en monetizar el servicio prestado, como si de lavar el coche se tratara, se paga cada vez que se usa. Este tipo de monetización es poco común en el mercado *mHealth* y el poco que hay se concentra en la Comunicación entre médicos y pacientes a través de *Customized Mobile Apps*.
- **Subscripción:** modelo de monetizar una actividad a través de magos mensuales, muchas veces de diferentes cantidades dependiendo de los privilegios que se le dé al cliente. Sistema más empleado en el *mHealth* y dominador de la categoría *Customized Mobile Apps*, aunque está muy presente de igual manera en las demás categorías también. En cuanto a los procesos médicos, también está muy presente en casi todas las fases, pero es en la Comunicación entre médicos y pacientes y la Monitorización y vigilancia de los pacientes donde se acumula un mayor porcentaje de registros con este sistema de monetización.

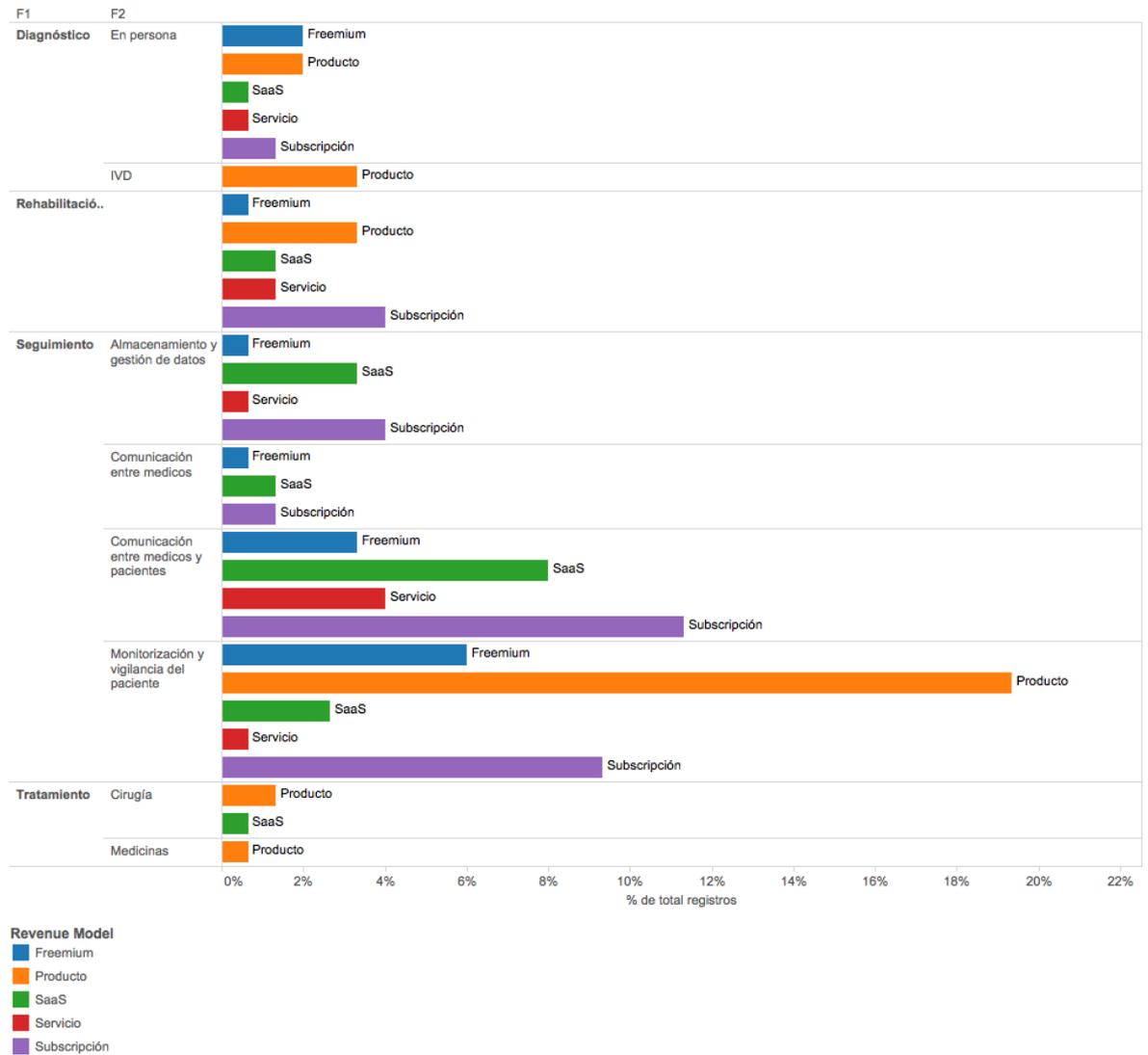


Figura 25. Porcentaje de registros de cada proceso médico clasificado según el "Revenue Model"

7.8. Inversión anual

A continuación se va a analizar las inversiones diferenciando que tipo de inversión se ha producido en cada caso. Los datos muestran inversiones de hasta diez años atrás. Se han diferenciado 7 tipos diferentes de inversión que ahora se explicarán y analizarán en cómputos globales, sin diferenciación de categorías del *mHealth* ni visión médica.

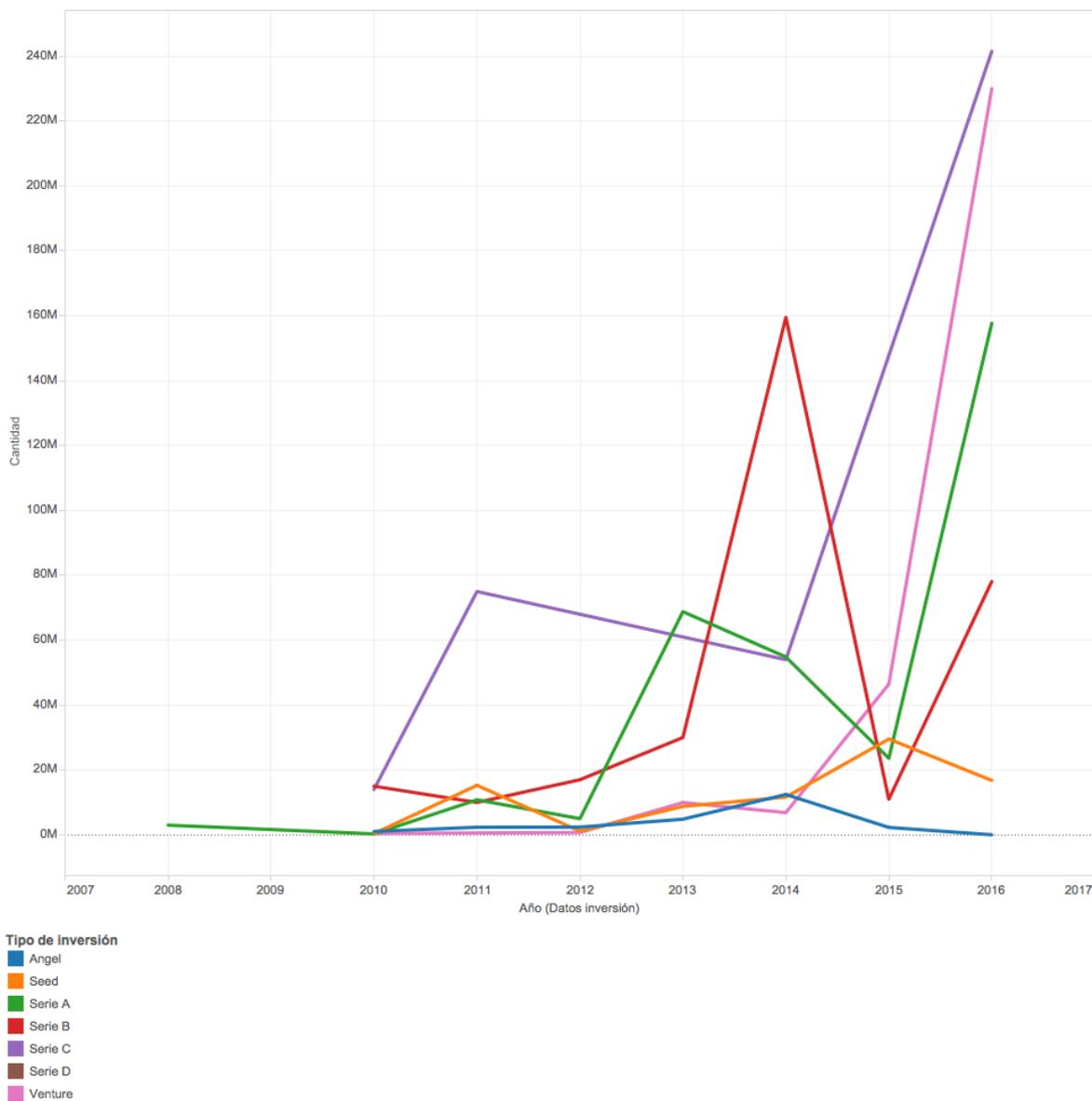


Figura 26. Total de cada año de los diferentes tipos de inversión

Los diferentes tipos de inversión con su análisis son los siguientes:

- **Angel:** normalmente es el primer dinero que llega a la compañía, después del family, friends & fools, siendo una cantidad pequeña, normalmente una cifra inferior al millón de dólares, la que se introduce en la empresa. En la figura 26 se ve como la evolución de la inversión Angel a través de los años no varía mucho, siendo baja en comparación con las otras. Esto es debido a que las cantidades invertidas son bajas en comparación con los demás tipos de inversión y, sobretodo, que al realizarlas un individuo los datos de las inversiones no siempre están disponibles.
- **Seed:** su nombre, “semilla”, ya nos da a entender que es una pequeña cantidad, parecida a la de los Angels, de dinero, también en las fases iniciales del proyecto, a cambio de cierto *equity* de la empresa. Si la empresa va por buen camino avanzando en sus objetivos esta inversión suele derivar en los siguientes niveles de inversión, la rondas o series de inversión. En el grafico se ve un ascenso durante los años de estas inversiones en cuanto a la cantidad total de las inversiones se refiere.
- **Serie A:** primer dinero de profesionales de la inversión que entra en la empresa, si es que no ha habido una Seed previamente. La inversión suele ser de un dígito del millón e igual que la Seed, si éste dinero es empleado para hacer crecer la empresa y cumplir los objetivos da pie a nuevas rondas de inversión. En el grafico se ve como las cantidades son unas 6 veces más grandes que las Seed y Angels, así como también que a partir del 2014 las inversiones se disparan llegando a los casi 160 M\$, muy por encima del máximo de las dos rondas previas, casi 30 M\$.
- **Serie B:** siguiente ronda de inversión, después de la Serie A, si la empresa ha ido creciendo según lo esperado y requiere de más capital para continuar su actividad. Presenta una evolución similar puesto que va de menos a más, pero resalta un pico de inversiones en el 2014.
- **Serie C:** siguiente ronda de inversión, después de la Serie B, si la empresa ha ido creciendo según lo esperado y requiere de más capital para continuar su actividad. Clara tendencia ascendente con una gran subida a partir del 2014.
- **Serie D:** siguiente ronda de inversión, después de la Serie C, si la empresa ha ido creciendo según lo esperado y requiere de más capital para continuar su actividad. Es la última de las rondas de inversión que he detectado pese a que la lista podría haber continuado puesto que no hay un límite. En la figura 26, no se aprecia la evolución puesto que solo hay un caso que haya llegado a la Serie D en las 150 empresas de la BdD. Esto también es debido a que todas las empresas son de nueva creación y por lo tanto no han tenido tiempo, quizás, de llegar a rondas tan avanzadas de inversión. La inversión de Serie D es de unos 130 M\$, para hacerse una idea de las magnitudes de ésta ronda.

- **Venture:** categoría donde se ha contabilizado la inversión emitida por Venture Capitals pero que no fuera parte de ninguna de las rondas previas de inversión mencionadas. Vemos como sigue la misma tendencia que el resto y tiene una preferencia ascendente además de dispararse a partir del 2014.

Antes de ver las inversiones en cada categoría, en la figura 27X se ven los volúmenes totales de cada tipo de inversión para hacerse una idea general del valor de cada una.

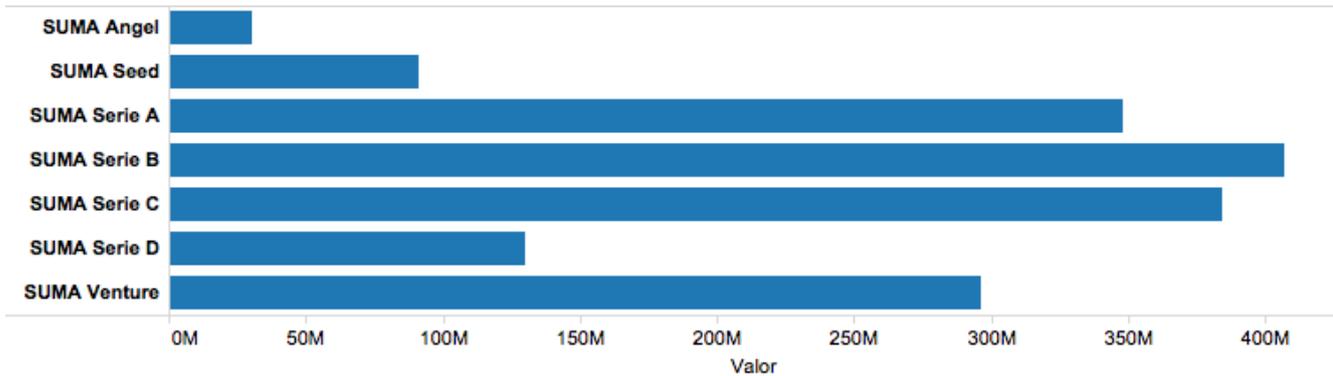


Figura 27. Porcentaje de registros de cada sector del mHealth para los diferentes tipos de canales

7.8.1. Inversión por Categoría

A continuación se han filtrado los diferentes tipos de inversión según la categoría del *mHealth* al que pertenezcan. La escala es logarítmica.

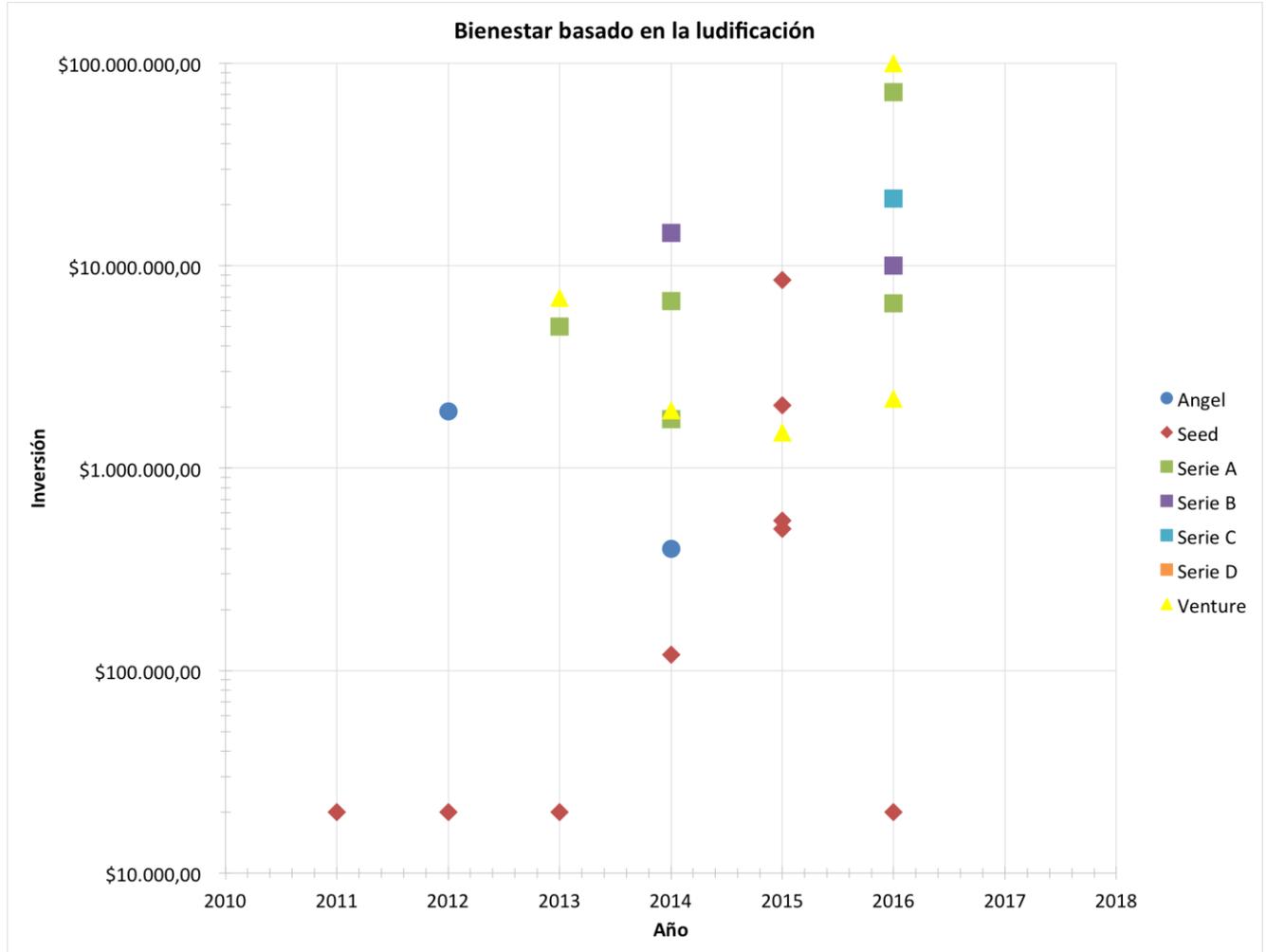


Figura 28. Inversiones realizadas cada año en el sector del Bienestar basado en la ludificación, diferenciando por tipo de inversión

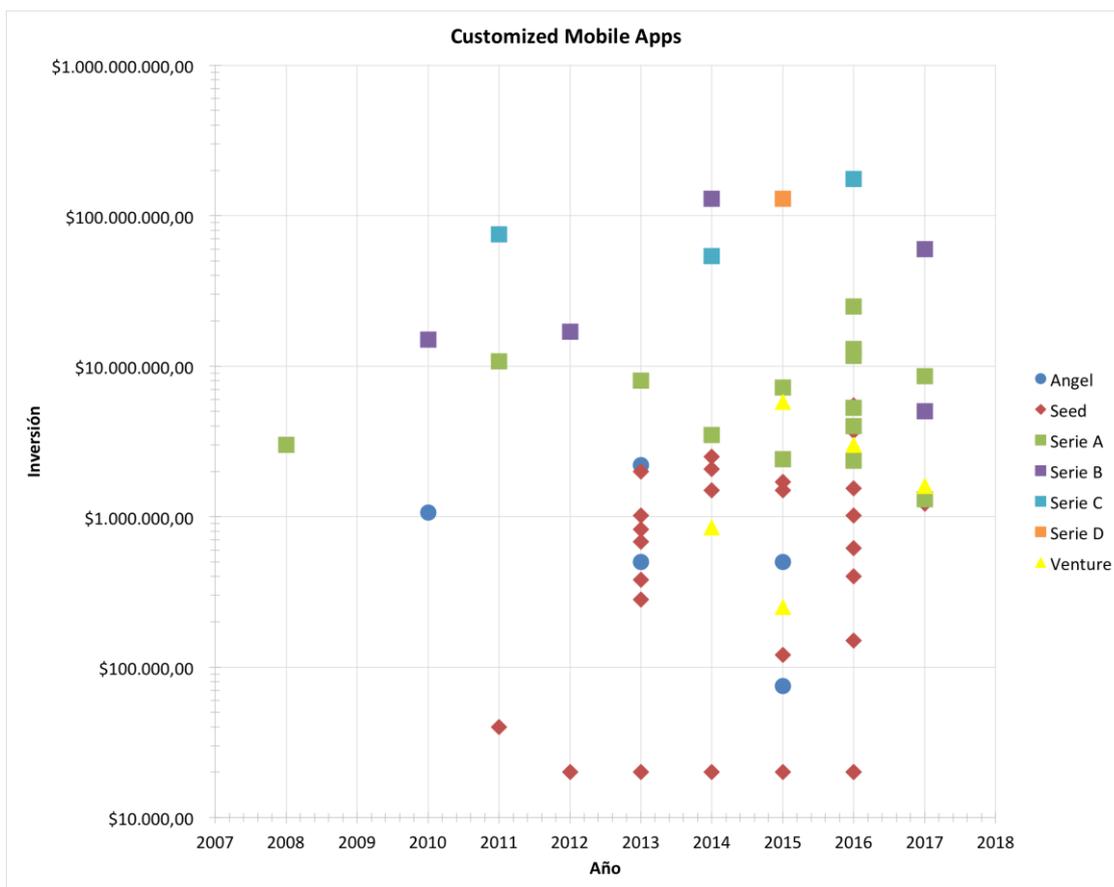


Figura 29. Inversiones realizadas cada año en el sector Customized Mobile Apps, diferenciando por tipo de inversión

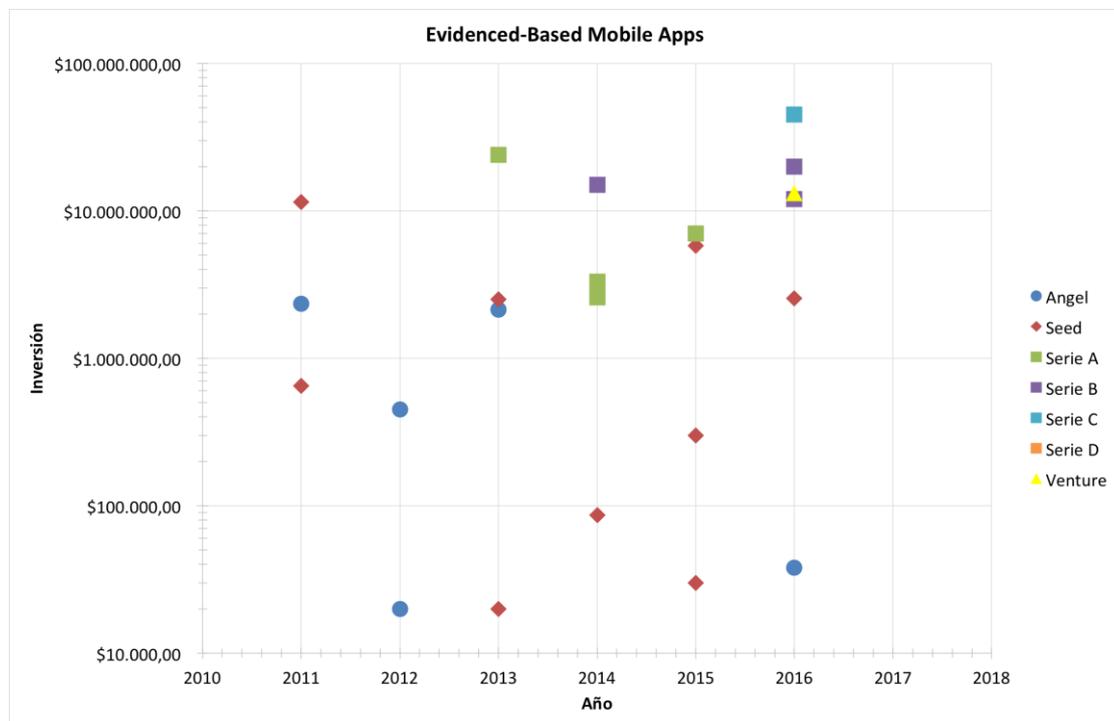


Figura 30. Inversiones realizadas cada año en el sector de Evidence-Based Mobile Apps, diferenciando por tipo de inversión

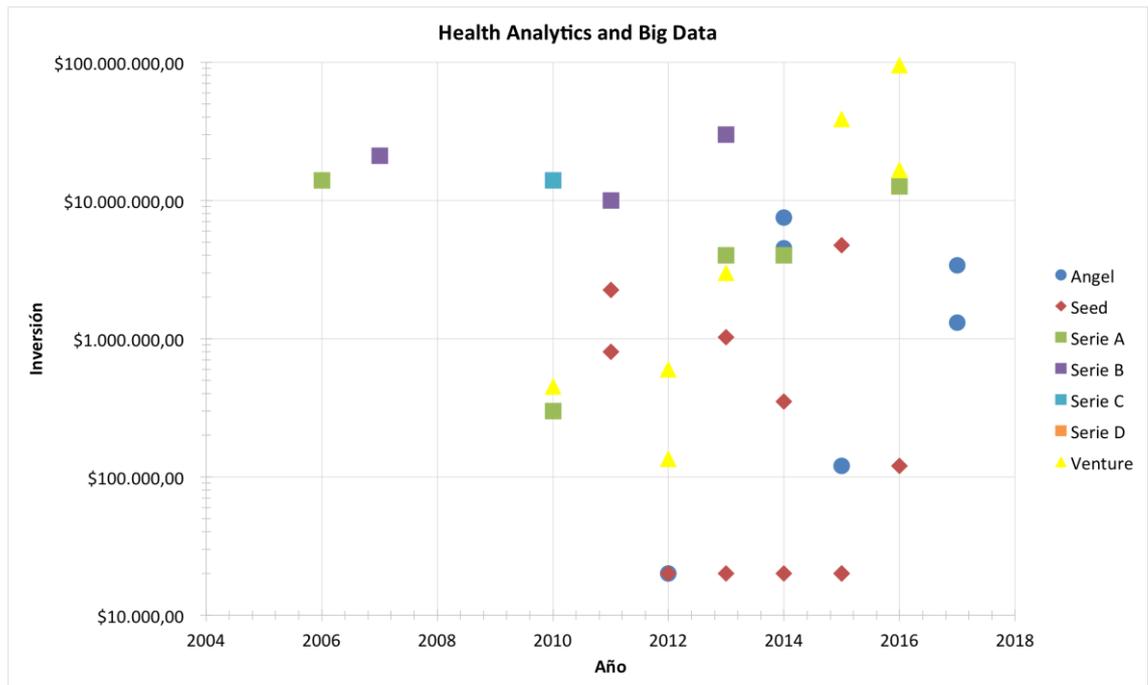


Figura 31. Inversiones realizadas cada año en el sector del Health Analytics and Big Data, diferenciando por tipo de inversión

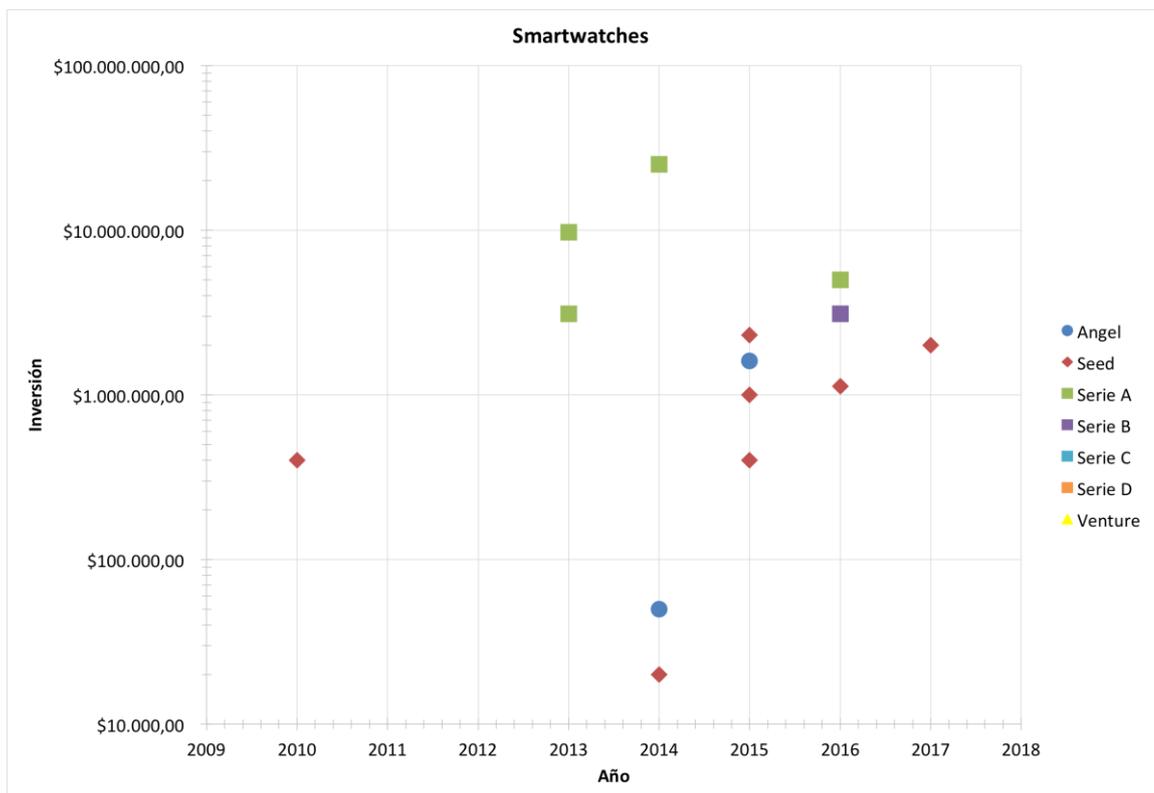


Figura 32. Inversiones realizadas cada año en el sector de los Smartwatch, diferenciando por tipo de inversión

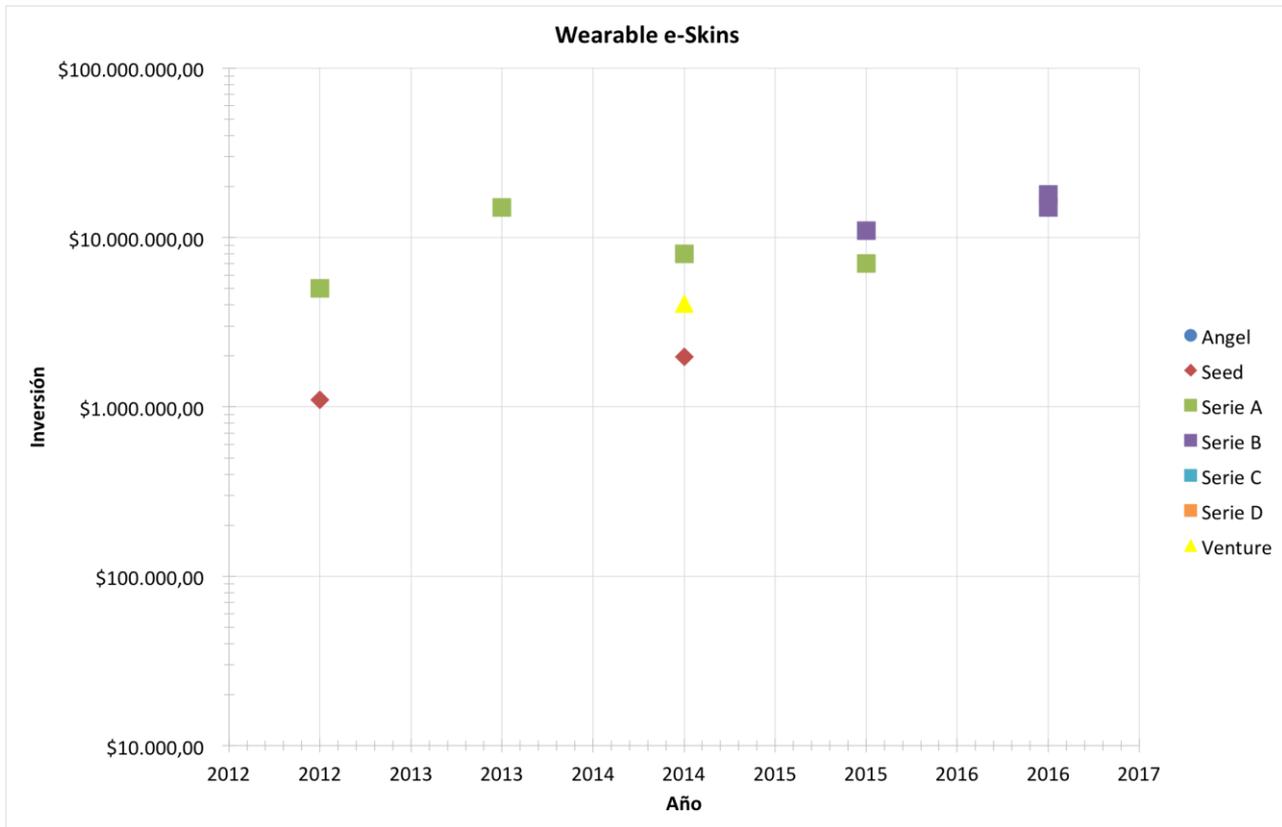


Figura 33. Inversiones realizadas cada año en el sector de los Wearable e-Skins, diferenciando por tipo de inversión

7.9. mHealth más atractivas para inversores

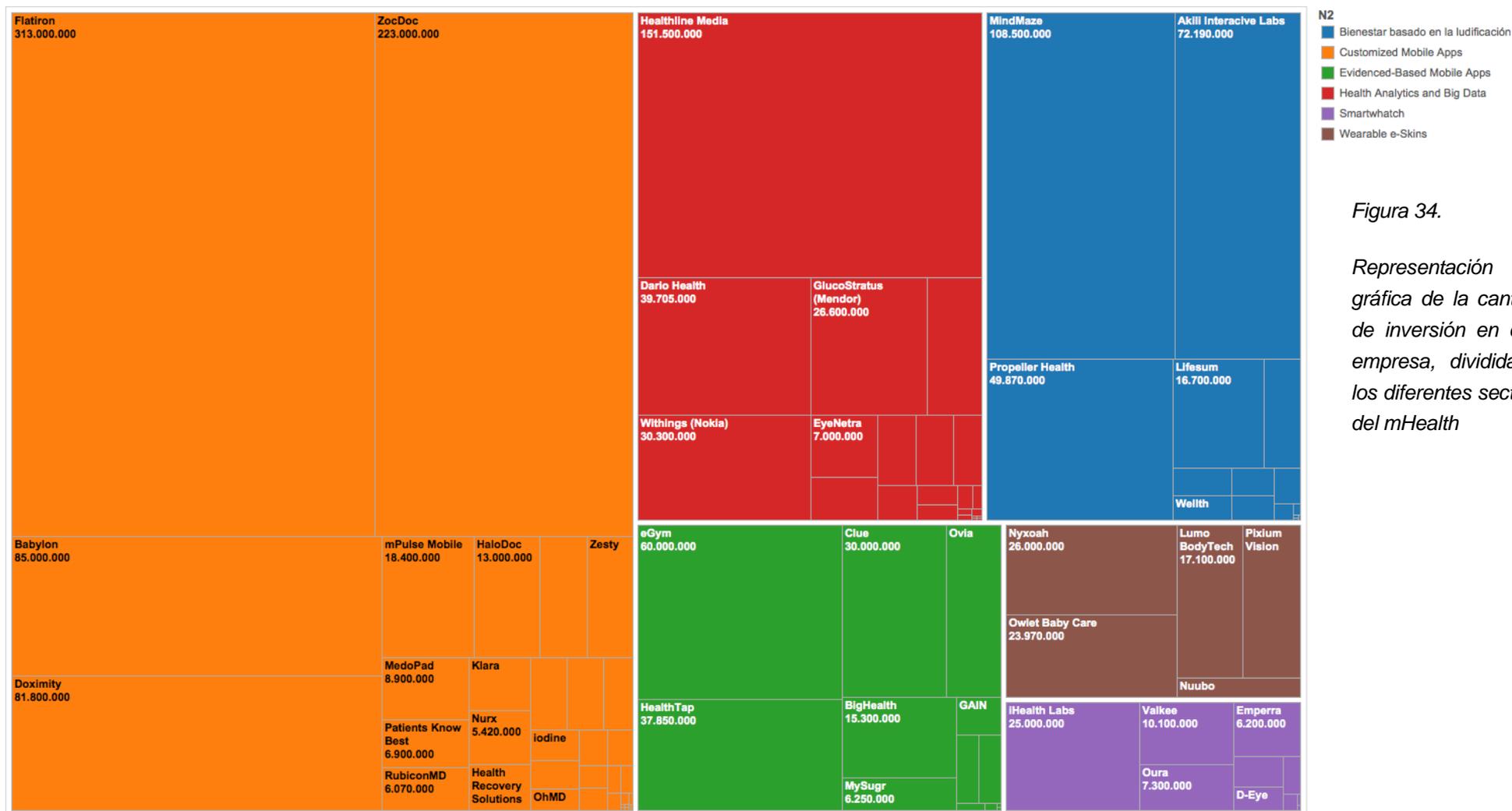


Figura 34.
Representación gráfica de la cantidad de inversión en cada empresa, dividida en los diferentes sectores del mHealth

La figura 34 muestra las empresas del *mHealth* con más volumen de inversión, divididas en los campos del sector. Se ve, como ya se había comentado, como el campo de Customized Mobile Apps es el que más inversión tiene. Destaca sobre todas las empresas la *mHealth* Flatiron, la cual suma un total de más de 300 M\$. Empresa de éxito en el sector de la salud, dedicada a la rama del cáncer tratando ayudar tanto a pacientes como a profesionales. Ésta empresa compró una empresa de software en el 2014. También destacan casos como ZocDoc (223 M\$) o Babylon (83 M\$) dentro de la misma categoría

De Health Analytics and Big Data hay una empresa, Healthline Media (115 M\$), que tiene 5 veces más volumen de inversión que la siguiente en la lista rompiendo la escala de la categoría. Una empresa que dedica el dinero a proveer de información útil para los pacientes sobre una vida saludable, además de desarrollar un software capaz de diagnosticar en base a los síntomas que el usuario introduce. Algo parecido pasa en Bienestar basado en la ludificación, puesto que MindMaze (108 M\$) también es el líder con diferencia de su categoría. Una empresa que dedica los recursos al desarrollo de un sistema de rehabilitación de pacientes basado en el VR (Virtual Reality).

Se aprecia como son pocas las empresas reservadas a las grandes inversiones y que en campos como Evidenced-Based Mobile Apps, Smartwatch y Wearable e-Skins se centran las pequeñas inversiones y un sector mucho más homogéneo que los demás, sin tener un gran “player” que acapare el volumen de inversiones.

8. ¿Hacia dónde va el Medtech?

A raíz de los análisis realizados en los puntos anteriores; donde se miraba la huella que el mercado *Medtech*, y en concreto el sector *mHealth*, ha ido dejando en los últimos años tanto a niveles de inversión, situación geográfica, innovación o tipo de cliente; en los siguientes puntos se centra la visión de estudio en el futuro. Se verán las tendencias del mercado, qué ramificaciones tienen más previsiones de crecer que otras, por qué se cree que unos campos son más atractivos que otros,...

8.1. Tendencias detectadas

Gracias a la base de datos y al análisis realizado se han detectado tres fases en el devenir del *mHealth*: sectores en desarrollo, sectores en fase de crecimiento y sectores en fase de madurez. Se han extraído éstas conclusiones de forma global sin tener en cuenta sector o situación geográfica. Es evidente que no todo el *mHealth* es un mercado internacional por la juventud de las empresas y por existir ciertos temas regulatorios diferentes en cada país y que suponen una barrera, en algunos sectores, para las empresas.

Temas regulatorios aparte, existen mercados mucho más avanzados en el *mHealth* como son el de Estados Unidos de donde salen las grandes empresas de éxito, las más inversión han recaudado, como es el caso de Flatiron Health o Healthline Media, ambos comentados previamente.

A continuación se detalla cada una de las fases detectadas analizando los sectores del *mHealth*.

8.1.1. Fase de desarrollo

Dentro del *mHealth*, la categoría que debe continuar con su evolución para poder alcanzar niveles de popularidad e inversión similares a las demás categorías, o por lo menos intentarlo, es la de Wearable e-Skins. Es el sector del mercado con menor número de registros, solamente un 6% del total, y también el que menos inversión ha conseguido en los últimos años, un 5% del total.

Datos absolutos aparte, es un sector con una propuesta de venta complicada. Siendo su mayor utilidad la de monitorizar y vigilar al paciente, engancharse a la piel sensores, ya sea a modo de pegatinas, de *smart tatoos* o hasta de implantes, es algo que está costando hacer que penetre en el mercado.

Con el tiempo van saliendo más *startups* en este campo, pero aún es pronto para saber si es una tendencia que va a dar como resultados empresas que consigan hacerse un hueco en el mercado.

8.1.2. Fase de crecimiento

En este apartado vemos a dos campos del *mHealth* cuyo crecimiento debe explotar para que llegue a conocimiento de todo el mundo sus productos y servicios. Tanto los Smartwatch como el Health Analytics and Big Data deben dar un paso adelante en los próximos años para que se popularicen.

Recordemos que la categoría de Smartwatch, en este trabajo, no solamente concierne a aquellos relojes digitales con sensores que existen en el mercado, sino que además se han añadido todos aquellos substitutivos de accesorios tales como gafas, anillos, pulsera, collares,... que realicen la misma función, la de captar datos del paciente.

A pesar de que los datos de número de registros, 8,7% del total, y de volumen de inversión, 3,25% del total, no son superiores a los previamente comentados de Wearable e-skins, el hecho de que grandes empresas como Apple, Samsung o Google, entre otras, hayan popularizado el producto estrella de ésta categoría, el reloj digital, hace que los futuros pasos en el mercado sean mucho más sencillos.

El mayor inconveniente es que ya existen grandes competidores en este sector, Jawbone o Fitbit, haciendo que solamente los más innovadores o con un mejor producto puedan superar los primeros años de vida.

El sector de Health Analytics and Big Data se divide en dos subsectores, ambos con los mismos niveles de registros e inversión, dejando unos números totales del 17% del total de registros y de inversiones. Son unos números mayores que los de los dos sectores vistos previamente.

Por una parte está el Health Analytics del que deriva la subcategoría Medical Tricorder, aparatos capaces de diagnosticar o detectar una enfermedad. Casos comunes son el glucómetro de un diabético o dispositivos móviles que analizan muestras de sangre o saliva, algunas veces incluso desde el teléfono móvil (*smartphone*). Subsector que está ligado al de los Smartwatch por lo que la lógica diría que si uno crece el otro también debería acompañarle.

Por otra parte tenemos el Big Data del que deriva la Simulación Fisiológica, que a partir de datos de pacientes o grandes bases de datos es capaz de diagnosticar, predecir enfermedades o aconsejar a doctores y pacientes. Cada vez aumenta la utilización del Big Data en todos los mercados, no debería éste ser una excepción.

8.1.3. Fase de maduración

Es la fase más avanzada que se ha detectado. Concierno a aquellos sectores cuyos niveles de inversión y cantidad de registros son elevados pero que buscan una penetración y una popularidad en el mercado todavía por encontrar. Se tratan de los dos sectores relacionados con la Apps para *smartphones*, Customized Mobile Apps y Evidence-Based Mobile Apps.

Entre los dos suman más del 50% de los registros del mercado *mHealth* y el 58% del volumen de inversión total. Ambos se caracterizan por el uso de Apps para teléfonos móviles como canal, por lo tanto la accesibilidad de estos productos o servicios para las personas es mucho más alta que la de las demás categorías.

Se han diferenciado dos géneros de productos dentro de estas categorías; el campo de Customized Mobile Apps explota la facilidad de comunicación que dan los *smartphones* hoy en día haciendo posible, por ejemplo, una comunicación directa e inmediata entre médicos y pacientes. Esta interacción permite un mayor seguimiento del paciente y al fin y al cabo un mayor bienestar. Dentro de este sector, el 62% cumple con esta misma descripción, por lo que podríamos decir que la competencia es muy alta.

Será después de un tiempo de maduración cuando veremos qué empresas tenían una mejor propuesta, y lo que es más importante, una mejor ejecución para saber cuáles se hacen un hueco importante en el mercado y cuales acaban desapareciendo.

El otro género que se ha detectado es el campo del Evidence-Based Mobile Apps que monitoriza y vigila al paciente para llevar un registro del estilo de vida que lleva y tratar de mejorarlo. El gran trabajo de este tipo de Apps es hacer que el paciente vuelva a la App y cree una rutina o conexión con ella lo cual haga que no desista en su intento de mejorar su estilo de vida.

Lo que hacen mayoritariamente es combinar la App con algún Wearable que le registre la actividad del usuario y así llevar un registro sin que se haya de introducir manualmente. Otra manera es en la que innovan es con el Customer Engagement, tratar de mantener al usuario enganchado a la aplicación con un sistema de bienestar basado en la ludificación que, como ya hemos explicado, es la utilización de mecánicas de juegos fuera de ellos. Por eso son comunes las recompensas por alcanzar objetivos, trofeos, niveles, ver lo que los amigos hacen,... son éstas dinámicas las que te hacen querer volver a entrar en ella.

8.2. Visión médica

Siguiendo con la metodología de todo el trabajo, también se va a dar una conclusión sobre la visión de los procesos de la vida médica. A continuación se tratará de resumir el análisis de la base de datos y ver que tendencias son las que aparentemente son las que van a abarcar el mercado.

De las cuatro fases médicas detectadas y descritas en el proyecto hay una que claramente predomina en el mercado *mHealth*. El proceso de Seguimiento es el favorito por los emprendedores puesto que un 77% del número de registros pertenecen a éste sector. Además, acumulan más del 80% del volumen de inversión. Los demás procesos como el de Diagnóstico o Rehabilitación tienen un 10% del número de registros dejando un 3% al campo de los Tratamientos.

Las cifras indican que hay una clara diferencia entre uno y los demás procesos. Esto es debido a que si se busca que un producto sea médicamente aceptado ha de cumplir unas regulaciones, diferentes en cada país o región. Es por eso que campos como el del Tratamiento tiene tan pocas representaciones en el mercado *mHealth* comparados con el campo de Seguimiento cuyos productos no tienen por qué tener un certificado médico ya que trabajan en todo lo que ocurre fuera de una enfermedad: diagnóstico, tratamiento y rehabilitación.

Como se ve, los campos de trabajo del Seguimiento son; la comunicación, ya sea entre médicos o entre médicos y pacientes, el almacenamiento y gestión de datos y la monitorización y vigilancia del paciente. Son los subsectores de Monitorización y vigilancia del paciente y el de Comunicación entre médicos y pacientes los que se llevan la gran parte del mercado con un 38% y 27% del total de registros.

Son campos en los que interfieren los grandes segmentos del *mHealth* como el Customized Mobile Apps para la comunicación, y los Smartwatch y Wearable e-Skins para la monitorización.

8.3. Aspectos del mercado

El campo del *mHealth* está altamente diversificado, como se ha visto, las empresas del sector echan mano de hasta ocho canales a través de los cuales ofrecen su producto o servicio, monetizándolos de hasta cinco maneras diferentes y buscando conectar con ocho tipos de clientes diferentes. Esto demuestra las grandes diferencias que hay en el sector, no es lo mismo, por ejemplo, una empresa dedicada a conectar los pacientes con los médicos que otra que desarrolla un dispositivo capaz de analizar muestras de saliva, una vez se ha conectado al teléfono móvil.

Es por eso que a continuación se va a dar una conclusión de diferentes aspectos del sector *mHealth* y de lo que rodea a las empresas.

Mercado

La gran variedad de empresas del sector hace que haya empresas internacionales y otras que solamente actúan en determinados países o regiones. Depende de diversos factores; aquellas que venden productos son mayoritariamente internacionales ya que con el sistema de mensajería globalizado que se tiene las empresas son capaces de que un producto llegue por todo el mundo, también muchas de las empresas que eligen las Apps como su canal son internacionales ya que gracias a la alta penetración del mercado del Smartphone se pueda también llegar a un mercado global de una manera muy sencilla y barata.

Otro tipo de empresas que requiere de la colaboración (como clientes mayormente) de hospitales no permite dicho grado de globalización y centra su actividad en regiones o países concretos donde, a falta de expandir sus fronteras, concentran todos sus clientes y su actividad. Ejemplos de estas

empresas son las que facilitan la comunicación de médicos y pacientes, subsector más abundante en el *mHealth*, ya que paciente y médico han de contratar la misma App.

Por último hay empresas que requieren de certificados médicos para poder realizar su actividad. Estas empresas tienen como hándicap que dichos certificados o regulaciones varían según la región o país con lo que las fronteras que han de derribar para poder expandirse son mayores que en los otros casos. Casos como el de EyeNetra, un equipo oftalmólogo portátil de Virtual Reality o ciertos implantes que actúan de sensores, son claros ejemplos de que su expansión vendrá dada por las regulaciones que acepten a dichas empresas.

Las empresas *mHealth* siguen una tendencia a internacionalizar sus servicios o, en su defecto, tratar de incrementar las regiones en las que ofrecer su servicio. Saben que en el mundo digital casi todo se acaba globalizando, por lo tanto, no tratar de expandirse ofrece una ventaja a los múltiples competidores que hay en el mercado.

Canal

Como se ha comentado, hay hasta 8 canales diferentes además de que gran cantidad de las empresas son multi-canal. Suele ser la combinación de varios canales los que aporta atractivo a estas empresas frente de los métodos ortodoxos empleados en el sistema sanitario. Como ejemplo están las empresas que facilitan la comunicación entre médico y paciente; convencionalmente un paciente contacta con su médico o en persona o a través de vía telefónica, estas empresa permiten el acceso al profesional médico a través de mensajería instantánea, video llamadas, concertar citas de manera automática, recordatorios,... además de que el médico reciba datos sobre el ritmo de vida o constantes vitales del paciente gracias a la tecnología *Wearable*.

Marca

La marca, la imagen, de las *startups* o empresas emergentes suele ser de fresca, juventud o innovación. Unas cualidades que suelen ser beneficiosas para otros mercados tecnológicos, pero cuando estás hablando de la salud de las personas es preferible lo tradicional, serio o profesional. Por eso en el mercado *mHealth*, cuesta más ver empresa destinadas a tratar directamente con la salud de las personas. Son pocas las que se atreven, por ejemplo, a desarrollar un videojuego que mejore las rehabilitaciones de pacientes con problemas neuronales o que con la combinación de implantes y *Wearables* se consiga una visión biónica para personas ciegas. Habrá que esperar a que el mercado madure lo suficiente para que la imagen de estas *startups* desprenda confianza suficiente para sentirse cómodos dejando que afecten en la salud de las personas, o bien, que una gran compañía compre a la empresa emergente teniendo así un producto fresco e innovador con una imagen seria y de confianza.

Población

Como se ha introducido en el punto 1.1., la entrada de las nuevas generaciones apodadas como

millennials, facilita que los productos de estas *startups*, con aires de cambiar el modelo existente y con una imagen fresca y joven, sean más acogidos que por la gente con una mayor edad, más reticente al cambio. Es cuestión de tiempo que poco a poco sean estas personas comprendidas entre los 18 y los 35 años los que vayan adoptando nuevas maneras de relacionarse con el sistema médico evolucionando y cambiando la manera que tenemos ver la medicina.

A pesar de todo, el sector *mHealth* no ha hecho nada más que empezar, el grosor de la mayoría del mercado no tiene ni 5 años de antigüedad. Que aun así haya generado tanto revuelo no solo entre los sectores de innovación sino también en el propio sector de la salud, indica el gran potencial que tiene este mercado. Ha sido también gracias a que estos últimos 5 años es cuando el mercado de los *smartphones* primero y ahora el de los wearables ha explotado con más fuerza haciendo que gran parte del mercado *mHealth* pueda utilizarlos de soporte.

Habrà que ver como este gran mar de empresas evoluciona los próximos años, posiblemente creando sinergias con empresas actuales del sector o con otras empresas del *mHealth* tratando de generar una ventaja por encima los competidores del mercado y acercando más los productos y servicios a las personas de la calle.

8.4. Futuras líneas de investigación

Uno de los pilares más importantes de este proyecto es, sin duda, la base de datos de 150 empresas completa de información útil y relevante que puede ser de interés tanto como para consumidores, interesados en el tema o profesionales del sector. Mantener esta base de datos actualizada al día es una clave fundamental para saber qué es lo que está ocurriendo, porque como hemos visto es un sector que se mueve muy deprisa. Incluso durante la realización de este proyecto, la información encontrada y las empresas relevantes han ido cambiando.

Hacer una ampliación de la base de datos en términos de números generales, dando especial enfoque a generar una muestra representativa de cada país y a las categorías con menor representación.

Hacer una ampliación del alcance de la base de datos. Como hemos comentado durante el proyecto, las empresas recogidas solamente corresponden al subsector *mHealth*, dentro del *Medtech*. Convendría dar cabida a las demás categorías del *Medtech* dentro de la base de datos a largo plazo.

Respecto al análisis, quedan ciertos temas por tratar que podrían generar unas conclusiones muy interesantes sobre el futuro del *Medtech* y del *mHealth*:

- La implicación de las administraciones en el sector *Medtech* y en el futuro de éste.

- La implicación de laboratorios importantes, nuevos fondos de inversión o grandes multinacionales como Google, Apple, Amazon, Samsung,... en el sector *Medtech* y en el futuro de éste.
- Regulaciones que pueden convertirse en barreras para las empresas y cómo temas políticos (como el Brexit) afectan a las regulaciones actuales y cambian el mercado.
- La investigación de otras localizaciones en el mundo (China, India, Rusia,...) que por motivos lingüísticos se ha encontrado poca información de esas zonas.

9. Conclusiones

A continuación se explicará, desde el punto de vista del autor del trabajo, la posible futura evolución del sector *mHealth* y los caminos que considera que debería seguir para una mayor integración en la vida de las personas. También se procederá a analizar el cumplimiento, o no, de los objetivos marcados al empezar el proyecto.

9.1. Evolución del *mHealth*

Como se ve gracias a la base de datos, existe una gran diversidad de empresas en el sector *Medtech*, y más en concreto, en el *mHealth*. Debido a la juventud del mercado, recordemos que un 75% de las empresas registradas no superan los 5 años de vida, las empresas son lo que se llama “monoproducto”; solamente comercializan un tipo de producto, servicio o actividad; o sus productos son “monofuncionales”: cada producto solamente realiza una función.

Si se trata de generar una imagen del futuro de la industria y también de cómo ésta va a repercutir en la vida cotidiana gracias a las piezas del puzzle que se tienen en este momento, la visión que sale es algo caótica y bastante incómoda para el ciudadano de a pie.

La imagen que se obtiene a partir de este trabajo juntando las piezas generadas hasta ahora es la siguiente:

Una persona llegando a casa encontrándose mal y que teniendo en el armario de las medicinas muchos aparatos, del tamaño de un teléfono, que cada uno pueda diagnosticar una enfermedad diferente (*Medical Tricorder*); diabetes, problemas cardiacos, análisis de ADN, ciclos menstruales, y muchas otras funciones. Que en el caso de irse de viaje, tenga que decidir cuáles son los más relevantes para no tener que llevar una maleta solo para los *Medical Tricorders* y que por lo tanto dichos aparatos no se estén comportando como dispositivos móviles.

A la hora de salir de casa, cada individuo llevando diferentes dispositivos móviles capaces de realizar una función (*Smartwatch*); el reloj, que pueda medir el ritmo cardiaco; el calcetín, el nivel de oxígeno en sangre; el anillo, la presión arterial y un tatuaje (*Wearable e-Skins*), capaz de medir la temperatura corporal.

Cada uno de estos dispositivos sincronizando sus datos continuamente con el teléfono móvil (*smartphones*) para poder llevar un registro de su actividad mediante las diferentes Apps que tiene (*Evidenced-Based Mobile Apps*): la app que le lleva el registro de los niveles de azúcar, la que lleva el seguimiento de la actividad que realiza durante el día, la que maneja el estrés gracias a las constantes del paciente y la que lleva el ciclo menstrual.

Además, gracias a la utilización de *apps* para sus teléfonos móviles, personas poniéndose en contacto con sus médicos y llevando un registro de su vida médica así como también pudiendo realizar operaciones diversas (pedir una cita, una receta médica o una factura) desde la comodidad del salón de su casa (***Customized Mobile Apps***). Eso sí, el traumatólogo, el pediatra, el ginecólogo,... cada uno utilizando un sistema diferente.

Esto es lo que las piezas del mercado dan a entender sobre cómo el *mHealth* afectará a la vida de las personas. La gente ya es lo suficientemente reticente a los cambios como para que el cambio le produzca una incomodidad por una sobrecarga de nuevas tecnologías afectándole en el día a día. Es por eso que se puede intuir por donde debería evolucionar el sector *mHealth* para que realmente pase a ser parte de nuestras vidas.

- Que sea un menor número de aparatos capaces de diagnosticar una mayor cantidad de enfermedades (***Medical Tricorder***) y que por lo tanto no exista un exceso de aparatos especializados sino que se busque el dispositivo “universal”.
- Reducir el número de wearables: ***Smartwatch*** y ***Wearable e-Skins***. Haciendo que un aparato sea capaz de captar mediciones de diferentes constantes del cuerpo (ritmo cardíaco, presión arterial, oxígeno en sangre,...) se evitaría tener que llevar múltiples aparatos, reduciendo costes y también ganando comodidad para las personas.
- Que estos datos captados sean analizados y valorados por un número menor de *apps* (***Evidenced-Based Mobile Apps***) y que sea una aplicación la que controle tu estado de salud y ritmo de vida.
- Y por último, que no haya diferenciación entre diferentes médicos y hospitales y exista una manera única con la que comunicarse para cualquier consulta médica o poder pedir una cita, una prueba médica,... (***Customized Mobile App***)

Como es obvio, esto son solo las direcciones que se intuye que tomarán los diferentes campos del sector *mHealth*. Existen limitaciones físicas y biológicas en las propuestas que se han anunciado pero sirven como imagen visual de los caminos que tomarán estas empresas en un futuro.

Puesto que son proyectos de futuro muy ambiciosos, son las grandes empresas (Google, Apple, Amazon, Samsung, Sony,...), los sectores públicos y las grandes farmacéuticas las empresas que tienen los recursos y el potencial de ir en las direcciones comentadas. Es por eso que es una de las futuras líneas de investigación más atractivas ya que, en mi opinión, está en manos de estas empresas el futuro del *Medtech*.

9.2. Cumplimiento de los objetivos

9.2.1. Objetivo principal

El objetivo principal de este trabajo final de grado es generar una radiografía del sector emergente de las Medtech y de sus ramificaciones a través de las principales empresas y startups del sector, creando con éste trabajo una base global del sector sobre el que poder generar conclusiones.

Se ha realizado una radiografía del campo *Medtech* y generando una estructura del mercado y de sus ramificaciones. No se ha podido, por eso, generar conclusiones de todo el sector sino que, como ya se ha explicado a lo largo del trabajo, se ha centrado el estudio en la subcategoría *mHealth*. **Objetivo cumplido.**

9.2.2. Objetivos secundarios

- 1) *Formar una definición clara y concisa de que es el Medtech a partir del análisis de diferentes definiciones dadas por entidades del sector y combinándolas hasta llegar a una definición útil para este proyecto.*

Ha sido después del análisis de diversas definiciones provenientes de fuentes del sector que se ha dado una definición propia para este proyecto. **Objetivo cumplido.**

- 2) *Establecer una clasificación del sector Medtech, a partir del análisis y la combinación de diversas clasificaciones emitidas, que sirva de esqueleto del sector y ayude a clasificar las diferentes empresas del sector según el campo en el que trabaje.*

Ha sido después del análisis de diversas estructuras provenientes de fuentes del sector que se ha dado una estructura propia al mercado *Medtech* para este proyecto. **Objetivo cumplido.**

- 3) *Dar otra visión al campo del Medtech, aportando una clasificación de los diferentes procesos de la vida médica para poder clasificar las empresas del Medtech según la etapa de la vida médica en la que actúen.*

Ha sido después del análisis de las diferentes etapas médicas y de su clasificación que se ha dado una estructura de los diferentes procesos de la vida médica para este proyecto que ha aportado una visión nueva con la que analizar el Medtech. **Objetivo cumplido.**

- 4) *Crear una base de datos del sector mHealth a partir de la cual se puedan extraer conclusiones sobre el mercado, sus focos de interés o movimientos. El número de empresas ha de ser acorde con los objetivos planteados y el alcance del proyecto.*

Se ha creado una base de datos de las empresas más relevantes del sector *mHealth* de una forma ordenada y concisa de la que se pueden extraer conclusiones. **Objetivo cumplido.**

- 5) *Analizar cómo se encuentra ahora mismo las Medtech, y más concretamente el mHealth, y definir una posible evolución a corto-medio alcance en base al trabajo realizado.*

Se ha tratado de encontrar las tendencias dentro de los diferentes campos del *mHealth* para tratar de dar un avance a corto-medio plazo. Aun así, es un campo donde las predicciones y los avances son difíciles de hacer por el rápido movimiento del mercado. **Objetivo parcialmente cumplido.**

Presupuesto

En el presente apartado se ha tratado de hacer un cálculo aproximado del presupuesto de este proyecto. Para el coste del proyecto será solamente computarizadas las horas dedicadas tanto por el estudiante como por el tutor emitiéndose elementos como la amortización de los quipos, el transporte o el material de oficina.

En la siguiente tabla se resumen las horas aproximadas que se han dedicado a cada aspecto de este trabajo:

Concepto	Horas dedicadas [h]
Búsqueda de información y lecturas preliminares	15
Extracción de información	25
Diseño y cumplimiento de la base de datos	130
Tableau	85
Redacción	80
Total	335

Una vez calculadas el total de horas que se han necesitado para confeccionar este proyecto, en la siguiente tabla se resumen los gastos totales del trabajo teniendo en cuenta las horas del autor y de los tutores del proyecto. Se contabiliza un precio por hora de 20€/h para el autor, a punto de graduarse, y de 70€/h para ambos tutores, los dos Ingenieros Industriales.

Figura 35. Tabla resumen de las horas dedicadas al TFG

Rol	Horas empleadas [h]	Precio por hora [€/h]	Coste [€]
Carlos Espinós	335	20	6.700 €
Edgar Fité	35	70	2450 €
Emilio Rosico	35	70	2450 €
		Base imponible	11.600 €
		IVA (21%)	2.436 €
		TOTAL	14.036 €

Figura 36. Tabla resumen de la distribución de los costes

Impacto ambiental

El impacto ambiental de este trabajo es el que haya podido generar el ordenador con el que se han realizado todas las tareas de este proyecto. También se podría tener en cuenta el desplazamiento que se han realizado para las reuniones con los tutores. Tampoco se han requerido de imprimir ningún tiempo de material ni de acceder a ninguna información que hiciese falta comprar o pagar por su visualizado. Es por eso que se podría considerar un proyecto de impacto nulo.

Bibliografía

Bibliografía citada

- [1] KEELEY, L., PIKKEL, R., QUINN, B., *et al.*, 2013, “Ten Types of Innovation: The Discipline of Building Breakthroughs”
<<https://www.doblin.com/ten-types>>
- [2] MEDTECH EUROPE, 2016, “The European Medical Technology Industry – in figures”
<http://www.medtecheurope.org/sites/default/files/resource_items/files/MEDTECH_FactFigures_ONLINE3.pdf>
- [3] PWC, 2015, “Top health industry issues of 2016: Thriving in the New Health Economy”
<<https://www.pwc.com/us/en/health-industries/top-health-industry-issues/assets/2016-us-hri-top-issues.pdf>>
- [4] WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO)
< http://www.who.int/topics/technology_medical/en/ >
- [5] DELL MEDICAL SCHOOL, 2015, “The Future of Health Innovations: What is Medtech?”
< <http://blog.dellmedschool.utexas.edu/2015/02/25/the-future-of-health-innovation-what-is-medtech/>>
- [6] THE MEDICAL FUTURIST, 2016, “The 40 Trends Driving The Future of Medicine”
- [7] WHO, 2016, “From Innovation to Implementation: eHealth in the WHO European Region”
< http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0012/302331/From-Innovation-to-Implementation-eHealth-Report-EU.pdf>
- [8] WHO, 2011, “mHealth: New horizons for health through mobile technologies”
< http://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf>
- [9] KEVIN WERBACH and DAN HUNTER, 2012, “For the Win: How game thinking can revolutionize your business”

- [10] PAN AMERICAN ORGANIZATION, 1998, Developing Health Technology Assessment in Latin American and the Caribbean”
< <http://digicollection.org/hss/documents/s16580e/s16580e.pdf>>
- [11] OME, “Tipos de diagnósticos de enfermería”
< http://www.ome.es/02_02_01_desa.cfm?id=109>

Bibliografía consultada

- ACCENTURE, “Digital Health Tech Vision”
- ACCENTURE, 2016, “Top 5 Digital Health Trends Show the Power of People”
- EDMA, 2015, “European IVD Market Statistics”
- EUCOMED, 2009, “The Burden of Wounds on EU Healthcare Systems”
- EY, 2016, “Pulse of the industry”
- GERMANY TRADE & INVEST, 2011, “The Medical Technology Industry in Germany”
- HEATHER THOMPSON, 2017, “The 10 hottest medtech *startups* of 2017”
- IRISH MEDICAL DEVICES, 2015, “Mapping the World Class Medical Technology Sector in Ireland”
- MCKINSEY, 2015, “Manufacturing’s next act”
- MCKINSEY, 2017, “Four keys to successful digital transformation in healthcare”
- MEDTECH EUROPE, 2015, “The European Medical Technology industry in figures”
- MICHAEL A. DE MIRANDA et al. 2005, “Medical Technology: Contexts and Content in Science and Technology”
- PWC, 2013, La mHealth como eje asistencial puede reducir los costes en un 50%”
- PWC, 2015, “Aportación de valor de las tecnologías en el sector sanitario”
- PWC, 2015, “Emerging mHealth: Paths for growth”

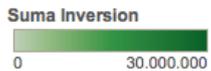
- SWITZERLAND GLOBAL ENTERPRISE, 2014, “Switzerland as a medical technology HUB”

Anexo

Tabla valores y peso del número de registros y del volumen de inversiones de las empresas del mHealth clasificada por países y por sectores del mercado.

Inversión por N

País	Bienestar basado en la ludificación	Customized Mobile Apps	Evidenced-Based Mobile Apps	N2 / N3		Smartwhatch	Wearable e-Skins	Total general
				Health Analytics and Big Data				
				Medical Tricorder	Simulación Fisiológica			
ALEMANIA		1 ; 0 25,00% ; 0,0%	3 ; 30.000.000 75,00% ; 100,0%					4 ; 30.000.000 100,00% ; 100,0%
AUSTRIA			1 ; 6.250.000 100,00% ; 100,0%					1 ; 6.250.000 100,00% ; 100,0%
BELGICA							1 ; 26.000.000 100,00% ; 100,0%	1 ; 26.000.000 100,00% ; 100,0%
COREA DEL SUR				1 ; 0 100,00% ;				1 ; 0 100,00% ;
ESPAÑA	1 ; 1.500.000 33,33% ; 98,0%	1 ; 0 33,33% ; 0,0%	1 ; 30.000 33,33% ; 2,0%					3 ; 1.530.000 100,00% ; 100,0%
FILIPINAS		1 ; 0 100,00% ;						1 ; 0 100,00% ;
FINLANDIA	1 ; 1.930.000 14,29% ; 4,1%	1 ; 1.020.000 14,29% ; 2,2%		1 ; 26.600.000 14,29% ; 56,2%	1 ; 350.000 14,29% ; 0,7%	2 ; 17.400.000 28,57% ; 36,8%	1 ; 0 14,29% ; 0,0%	7 ; 47.300.000 100,00% ; 100,0%
FRANCIA	2 ; 6.500.000 50,00% ; 12,5%			1 ; 30.300.000 25,00% ; 58,5%			1 ; 15.000.000 25,00% ; 29,0%	4 ; 51.800.000 100,00% ; 100,0%
HONG KONG				1 ; 12.650.000 100,00% ; 100,0%				1 ; 12.650.000 100,00% ; 100,0%
ÍNDIA		1 ; 1.700.000 50,00% ; 85,0%	1 ; 300.000 50,00% ; 15,0%					2 ; 2.000.000 100,00% ; 100,0%
INDONESIA		1 ; 13.000.000 100,00% ; 100,0%						1 ; 13.000.000 100,00% ; 100,0%
MÉJICO		1 ; 0 100,00% ;						1 ; 0 100,00% ;
POLONIA	1 ; 120.000 100,00% ; 100,0%							1 ; 120.000 100,00% ; 100,0%
REINO UNIDO	2 ; 0 25,00% ; 0,0%	4 ; 18.383.000 50,00% ; 100,0%	1 ; 0 12,50% ; 0,0%				1 ; 0 12,50% ; 0,0%	8 ; 18.383.000 100,00% ; 100,0%
SERBIA			1 ; 124.000 100,00% ; 100,0%					1 ; 124.000 100,00% ; 100,0%
SUDÁFRICA		1 ; 0 100,00% ;						1 ; 0 100,00% ;
SUECIA	1 ; 16.700.000 100,00% ; 100,0%							1 ; 16.700.000 100,00% ; 100,0%
Total general	8 ; 26.750.000 20,51% ; 11,8%	12 ; 34.103.000 30,77% ; 15,1%	8 ; 36.704.000 20,51% ; 16,3%	4 ; 69.550.000 10,26% ; 30,8%	1 ; 350.000 2,56% ; 0,2%	2 ; 17.400.000 5,13% ; 7,7%	4 ; 41.000.000 10,26% ; 18,2%	39 ; 225.857.000 100,00% ; 100,0%



Base de datos

A continuación se verá la estructura completa de la base de datos:

- | | |
|----------------------------------|---------------------------|
| 1. Nombre | 23. Año inversión Seed |
| 2. Descripción | 24. SUMA Seed |
| 3. Estado | 25. Inversión Serie A |
| 4. Nivel del sector (N1) | 26. Año inversión Serie A |
| 5. Nivel del sector (N2) | 27. SUMA Serie A |
| 6. Nivel del sector (N3) | 28. Inversión Serie B |
| 7. Canales | 29. Año inversión Serie B |
| 8. Canal Principal | 30. SUMA Serie B |
| 9. Revenue Model | 31. Inversión Serie C |
| 10. Nivel de proceso médico (F1) | 32. Año inversión Serie C |
| 11. Nivel de proceso médico (F2) | 33. SUMA Serie C |
| 12. Nivel de proceso médico (F3) | 34. Inversión Serie D |
| 13. Clientes | 35. Año inversión Serie D |
| 14. Cliente Principal | 36. SUMA Serie D |
| 15. Usuarios | 37. Inversión Venture |
| 16. Usuario Principal | 38. Año inversión Venture |
| 17. Tipo de innovación | 39. SUMA Venture |
| 18. Sub-tipo de innovación | 40. SUMA TOTAL INVERSIÓN |
| 19. Inversión Angel | 41. Año de fundación |
| 20. Año inversión Angel | 42. Ciudad |
| 21. SUMA Angel | 43. País |
| 22. Inversión Seed | 44. Web |

Para acabar, se encuentra una muestra de la base de datos donde están las 150 empresas y 8 de los campos más relevantes:

Nombre	Estado	N2	N3	Canal Principal	Revenue Model	Cliente Principal	Usuarios Principal	Tipo de Innovación
Adhere Tech	Piloto	Bienestar basado en la ludificación		Wearable	Producto	Hospitales	Pacientes	Modelo de Producto
AgeWell Biometrics	Piloto	Evidenced-Based Mobile Apps		App	Freemium	Pacientes	Pacientes	Modelo de Producto
Aidin	Activa	Health Analytics and Big Data	Simulación Fisiológica	Web	Subscripción	Hospitales	Pacientes	Contactos
Allazo Health	Activa	Health Analytics and Big Data	Simulación Fisiológica	API	Servicio	Farmacéuticas	Pacientes	Customer Engagement
Asistia	Activa	Customized Mobile Apps		Web	Servicio	Pacientes	Pacientes	Canal
Basil Leaf Technologies	Piloto	Health Analytics and Big Data	Medical Tricorder	Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Modelo de Producto
Bellabeat	Activa	Health Analytics and Big Data	Medical Tricorder	Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto
BioDigital	Desarrollo	Health Analytics and Big Data	Simulación Fisiológica	App	Freemium	Doctores	Doctores	Modelo de Producto
Blue Mesa Health	Activa	Health Analytics and Big Data	Medical Tricorder	Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Servicio

Bluesrteam Health	Piloto	Customized Mobile Apps		App	Freemium	Pacientes	Pacientes	Contactos
Bodyport	Desarrollo	Health Analytics and Big Data	Medical Tricorder	Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Modelo de Producto
Canopy Innovations	Activa	Customized Mobile Apps		App	Freemium	Doctores	Doctores	Contactos
CareGeneral	Activa	Customized Mobile Apps		App	SaaS	Doctores	Doctores	Canal
Chai	Activa	Health Analytics and Big Data	Medical Tricorder	Wearable	Producto	Hospitales	Pacientes	Modelo de Producto
Clue	Activa	Evidenced-Based Mobile Apps		App	Subscripción	Pacientes	Pacientes	Canal
Combinostics	Desarrollo	Health Analytics and Big Data	Simulación Fisiológica	API	Producto	Hospitales	Doctores	Canal
CredSimple	Activa	Health Analytics and Big Data	Simulación Fisiológica	API	SaaS	Doctores	Doctores	Contactos
Dario Health	Activa	Health Analytics and Big Data	Medical Tricorder	Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Modelo de Producto
DocASAP	Activa	Customized Mobile Apps		Web	Subscripción	Hospitales	Pacientes	Contactos
Doximity	Activa	Customized Mobile Apps		App	Subscripción	Doctores	Doctores	Contactos
Duofertility	Activa	Wearable e-Skins		Wearable	Subscripción	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto



eCaring	Activa	Customized Mobile Apps		Web	Subscripción	Hospitales	Doctores	Canal
EyeNetra	Activa	Health Analytics and Big Data	Medical Tricorder	VR	Producto	Doctores	Doctores	Canal
FirstHand	Activa	Evidenced-Based Mobile Apps		VR	Subscripción	Hospitales	Pacientes	Modelo de Producto
Flatiron	Activa	Customized Mobile Apps		App	Subscripción	Hospitales	Doctores	Contactos
forMD	Activa	Customized Mobile Apps		Web	Subscripción	Doctores	Doctores	Customer Engagement
GAIN Fitness	Activa	Evidenced-Based Mobile Apps		App	Subscripción	Pacientes	Pacientes	Canal
Genterpret	Cerrada	Health Analytics and Big Data	Simulación Fisiológica	Base de datos	Servicio	Farmacéuticas	Farmacéuticas	Contactos
Gerijoy	Activa	Evidenced-Based Mobile Apps		App	Producto	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto
GlucIQ	Piloto	Health Analytics and Big Data	Medical Tricorder	Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto
GlucoStratus (Mendor)	Desarrollo	Health Analytics and Big Data	Medical Tricorder	Wearable	Subscripción	Hospitales	Pacientes	Sistema de Producto
HaloDoc	Activa	Customized Mobile Apps		App	Servicio	Pacientes	Pacientes	Contactos

Harimata	Desarrollo	Bienestar basado en la ludificación		App	Servicio	Pacientes	Pacientes	Modelo de Producto
HealthTap	Activa	Evidenced-Based Mobile Apps		App	Freemium	Pacientes	Pacientes	Canal
Health Recovery Solutions	Activa	Customized Mobile Apps		API	Servicio	Hospitales	Doctores	Contactos
Heiaheia	Activa	Bienestar basado en la ludificación		App	Subscripción	Empresas (para sus trabajadores)	Trabajadores	Customer Engagement
Hello Doctor	Activa	Customized Mobile Apps		App	SaaS	Hospitales	Pacientes	Contactos
Hiteks Solutions	Activa	Health Analytics and Big Data	Simulación Fisiológica	API	SaaS	Hospitales	Doctores	Contactos
HomeTouch	Activa	Customized Mobile Apps		Web	Servicio	Pacientes	Pacientes	Contactos
iCouch.me	Activa	Bienestar basado en la ludificación		Web	Subscripción	Pacientes	Pacientes	Canal
Inayo	Cerrada	Evidenced-Based Mobile Apps		App	Subscripción	Pacientes	Pacientes	Canal
IncentFit	Activa	Bienestar basado en la ludificación		App	Subscripción	Empresas (para sus trabajadores)	Trabajadores	Customer Engagement
InquisitHealth	Activa	Customized Mobile Apps		SMS	Subscripción	Hospitales	Pacientes	Contactos

iodine	Activa	Customized Mobile Apps		App	Subscripción	Pacientes	Pacientes	Servicio
iTriage	Activa	Customized Mobile Apps		App	SaaS	Hospitales	Pacientes	Contactos
Keona Health	Activa	Evidenced-Based Mobile Apps		API	Servicio	Pacientes	Pacientes	Contactos
Klara Technologies	Activa	Customized Mobile Apps		App	Subscripción	Doctores	Doctores	Modelo de Producto
Kolibree	Activa	Bienestar basado en la ludificación		Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto
Lakka Tech	Desarrollo	Wearable e-Skins		Wearable	Producto	Empresas del sector	Empresas del sector	Modelo de Producto
Lifesum	Activa	Bienestar basado en la ludificación		App	Freemium	Pacientes	Pacientes	Customer Engagement
Luminate Health	Activa	Customized Mobile Apps		Web	SaaS	Laboratorios	Laboratorios	Canal
Luminostics	Desarrollo	Health Analytics and Big Data	Medical Tricorder	Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Modelo de Producto
Lumo BodyTech	Activa	Wearable e-Skins		Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto
Massive Health	Activa	Health Analytics and Big Data	Simulación Fisiológica	Web	SaaS	Pacientes	Pacientes	Contactos
MedicSen	Desarrollo	Evidenced-Based Mobile Apps		Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Canal

Mediktor	Activa	Customized Mobile Apps	App	Freemium	Pacientes	Pacientes	Canal
Mimi	Activa	Evidenced-Based Mobile Apps	App	SaaS	Empresas del sector	Pacientes	Canal
MiraRehab	Activa	Bienestar basado en la ludificación	App	Producto	Hospitales	Pacientes	Canal
Moving Analytics	Activa	Evidenced-Based Mobile Apps	App	SaaS	Hospitales	Pacientes	Canal
MySugr	Activa	Evidenced-Based Mobile Apps	App	Freemium	Pacientes	Pacientes	Canal
Needl**	Cerrada	Customized Mobile Apps	App	Freemium	Doctores	Doctores	Servicio
Netmedi	Activa	Customized Mobile Apps	App	SaaS	Hospitales	Pacientes	Contactos
NeuroNation	Activa	Evidenced-Based Mobile Apps	App	Freemium	Pacientes	Pacientes	Modelo de Producto
NexHealth	Activa	Customized Mobile Apps	App	SaaS	Hospitales	Pacientes	Contactos
Nurx	Activa	Customized Mobile Apps	App	Producto	Pacientes	Pacientes	Canal
Nyxoah	Activa	Wearable e-Skins	Implante	Producto	Hospitales	Pacientes	Sistema de Producto
Oculus Health	Activa	Customized Mobile Apps	API	SaaS	Hospitales	Doctores	Contactos

OhMD	Activa	Customized Mobile Apps		App	Subscripción	Doctores	Doctores	Contactos
ONCOassist	Activa	Bienestar basado en la ludificación		App	Subscripción	Doctores	Doctores	Servicio
OneLife	Activa	Customized Mobile Apps		App	SaaS	Doctores	Doctores	Contactos
Oura	Activa	Smartwatch		Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto
Owlet Baby Care	Activa	Wearable e-Skins		Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto
PadInMotion	Desarrollo	Customized Mobile Apps		App	Servicio	Hospitales	Pacientes	Contactos
Parable Health	Piloto	Evidenced-Based Mobile Apps		App	SaaS	Hospitales	Doctores	Sistema de Producto
PatientPrep	Cerrada	Customized Mobile Apps		App	SaaS	Hospitales	Pacientes	Contactos
Patients Know Best	Activa	Customized Mobile Apps		App	SaaS	Hospitales	Pacientes	Servicio
Pixium Vision	Piloto	Wearable e-Skins		Implante	Producto	Hospitales	Pacientes	Sistema de Producto
Prenetics	Desarrollo	Health Analytics and Big Data	Medical Tricorder	Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Modelo de Producto
Propeller Health	Activa	Bienestar basado en la ludificación		Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto

Psious	Activa	Bienestar basado en la ludificación	Wearable	Producto	Doctores	Pacientes	Modelo de Producto
PulseBeat	Activa	Smartwatch	Wearable	Subscripción	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto
RateMyHospital	Activa	Customized Mobile Apps	SMS	Subscripción	Hospitales	Pacientes	Customer Engagement
Rappora	Activa	Customized Mobile Apps	Wearable	Subscripción	Doctores	Pacientes	Sistema de Producto
RecoverLink	Piloto	Customized Mobile Apps	App	SaaS	Hospitales	Doctores	Servicio
ReferWell	Activa	Customized Mobile Apps	Web	SaaS	Doctores	Doctores	Contactos
RubiconMD	Activa	Customized Mobile Apps	App	SaaS	Hospitales	Doctores	Contactos
SafeWander	Activa	Smartwatch	Wearable	Producto	Hospitales	Doctores	Sistema de Producto
SimplifiMed	Activa	Customized Mobile Apps	API	SaaS	Hospitales	Doctores	Contactos
Smokio	Cerrada	Bienestar basado en la ludificación	Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Modelo de Producto
SOMA Analytics	Activa	Evidenced-Based Mobile Apps	App	Subscripción	Empresas (para sus trabajadores)	Trabajadores	Canal
Sparkite	Piloto	Customized Mobile Apps	App	Subscripción	Hospitales	Pacientes	Contactos
Spire	Activa	Smartwatch	Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Modelo de Producto



SymCat	Activa	Health Analytics and Big Data	Simulación Fisiológica	Web	Subscripción	Hospitales	Pacientes	Canal
TapGenes	Activa	Health Analytics and Big Data	Simulación Fisiológica	API	Subscripción	Pacientes	Pacientes	Contactos
Teddy the Guardian	Activa	Smartwatch		Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto
Teleskin	Activa	Evidenced-Based Mobile Apps		App	Freemium	Pacientes	Pacientes	Canal
The Human Diagnosis Project	Activa	Customized Mobile Apps		Web	Subscripción	Doctores	Doctores	Contactos
Toothpick	Activa	Customized Mobile Apps		Web	Subscripción	Doctores	Pacientes	Contactos
Touch Surgery	Activa	Health Analytics and Big Data	Simulación Fisiológica	App	SaaS	Universidades	Estudiantes	Canal
Touchkin	Activa	Customized Mobile Apps		App	Subscripción	Pacientes	Pacientes	Modelo de Producto
TweeQ	Activa	Bienestar basado en la ludificación		App	Subscripción	Hospitales	Pacientes	Customer Engagement
Valeet Healthcare	Activa	Customized Mobile Apps		API	SaaS	Doctores	Doctores	Contactos
Valkee	Activa	Smartwatch		Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Modelo de Producto
Vital Score	Piloto	Evidenced-Based Mobile Apps		App	Subscripción	Pacientes	Pacientes	Customer Engagement

VitalSmith	Cerrada	Health Analytics and Big Data	Medical Tricorder	Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto
Wellth	Piloto	Bienestar basado en la ludificación		App	SaaS	Hospitales	Pacientes	Customer Engagement
Withings (Nokia)	Comprada	Health Analytics and Big Data	Medical Tricorder	Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto
Zennya	Activa	Customized Mobile Apps		App	Servicio	Pacientes	Pacientes	Canal
Zesty	Activa	Customized Mobile Apps		App	Subscripción	Hospitales	Pacientes	Contactos
ZocDoc	Activa	Customized Mobile Apps		App	Subscripción	Hospitales	Pacientes	Contactos
Abomics	Activa	Health Analytics and Big Data	Simulación Fisiológica	Web	Subscripción	Pacientes	Pacientes	Modelo de Producto
Cure4you ApS	Activa	Customized Mobile Apps		App	Subscripción	Doctores	Doctores	Contactos
Dacadoo	Activa	Bienestar basado en la ludificación		Wearable	Subscripción	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto
DoctorDoor	Activa	Customized Mobile Apps		App	Subscripción	Pacientes	Pacientes	Canal
Essence SmartCare	Activa	Smartwatch		Wearable	Producto	Hospitales	Doctores	Sistema de Producto
Exovite	Activa	Customized Mobile Apps		App	Subscripción	Doctores	Pacientes	Canal

iHealth Labs	Comprada	Smartwatch	Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Modelo de Producto
Jouw Omgeving	Activa	Customized Mobile Apps	App	Subscripción	Doctores	Doctores	Contactos
Meditec Ltd	Activa	Customized Mobile Apps	App	Freemium	Pacientes	Pacientes	Canal
Mememtum	Activa	Evidenced-Based Mobile Apps	App	Subscripción	Doctores	Pacientes	Modelo de Producto
Minddistrict B.V.	Activa	Customized Mobile Apps	App	Subscripción	Pacientes	Pacientes	Canal
MindMaze	Activa	Bienestar basado en la ludificación	Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto
Nevercentre Software Ltd	Activa	Customized Mobile Apps	App	SaaS	Doctores	Doctores	Sistema de Producto
NiNi Speech	Activa	Bienestar basado en la ludificación	Web	Subscripción	Pacientes	Pacientes	Canal
Oviva	Activa	Customized Mobile Apps	App	Freemium	Doctores	Pacientes	Canal
OvuSense	Activa	Smartwatch	Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto
SensingTex	Activa	Wearable e-Skins	Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto
SYMPTOMA	Activa	Customized Mobile Apps	App	Freemium	Pacientes	Pacientes	Canal
Umanlife	Desarrollo	Smartwatch	Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto

Healthline Media	Activa	Health Analytics and Big Data	Simulación Fisiológica	Web	Subscripción	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto
eGym	Activa	Evidenced-Based Mobile Apps		Wearable	Freemium	Pacientes	Pacientes	Canal
Babylon	Activa	Customized Mobile Apps		App	Freemium	Pacientes	Pacientes	Canal
Emperra	Desarrollo	Smartwatch		Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto
D-Eye	Activa	Smartwatch		Wearable	Producto	Doctores	Doctores	Modelo de Producto
HealthBeacon	Desarrollo	Smartwatch		Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto
BigHealth	Activa	Evidenced-Based Mobile Apps		App	Subscripción	Pacientes	Pacientes	Modelo de Producto
CareZapp	Activa	Customized Mobile Apps		App	SaaS	Doctores	Doctores	Contactos
PlayBenefit	Desarrollo	Evidenced-Based Mobile Apps		App	Freemium	Pacientes	Pacientes	Modelo de Producto
InsulCloud	Activa	Evidenced-Based Mobile Apps		Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Servicio
Yas.Life	Activa	Evidenced-Based Mobile Apps		App	Freemium	Pacientes	Pacientes	Canal
Eodyne	Activa	Bienestar basado en la		App	Servicio	Hospitales	Pacientes	Modelo de Producto



Ludificación							
MedoPad	Activa	Customized Mobile Apps	App	SaaS	Doctores	Doctores	Canal
LifeVit	Piloto	Customized Mobile Apps	Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Sistema de Producto
Nuubo	Desarrollo	Wearable e-Skins	Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Modelo de Producto
Health Gorilla	Activa	Customized Mobile Apps	App	Subscripción	Doctores	Doctores	Canal
Ovia	Activa	Evidenced-Based Mobile Apps	App	Freemium	Pacientes	Pacientes	Canal
Akili Interactive Labs	Desarrollo	Bienestar basado en la ludificación	App	SaaS	Hospitales	Pacientes	Canal
mPulse Mobile	Desarrollo	Customized Mobile Apps	App	Subscripción	Doctores	Doctores	Customer Engagement
LifeGuards Games	Activa	Bienestar basado en la ludificación	App	Freemium	Pacientes	Pacientes	Customer Engagement
Bluetens	Activa	Wearable e-Skins	Wearable	Producto	Pacientes	Pacientes	Canal

